

# Gestaltung von Brücken in eine erstrebenswerte Zukunft

—  
am Beispiel  
urbaner Mobilität

Masterarbeit  
Fachhochschule  
Potsdam

Tim J. Peters  
Interface Design  
2018 / 2019

**Urbane Mobilität**

**Gestaltung von  
Brücken in eine  
erstrebenswerte  
Zukunft**

**Abschlussarbeit Design M.A.**  
Schwerpunkt Interface Design

**Betreut durch**  
Prof. Nils Krüger, Prof. Reto Wettach,  
Prof. Dr. Frank Heidmann

**Fachhochschule Potsdam**  
2018 / 2019

4	→	<b>Abstract</b>		
		<b>Einführung</b>		
10	→	<b>Terminologie und Eingrenzung</b>		
11	—	Konventionen		
11	—	Terminologie		
14	—	Eingrenzung		
15	—	Glossar		
16	→	<b>Geschichte der Mobilität in Städten</b>		
17	—	Ausgangslage der Neuzeit		
17	—	Erste Motorisierung		
19	—	Verdichtung		
21	—	Massenmobilisierung		
23	—	Motorisierter Individualverkehr (MiV)		
28	—	Autozentrierte Verkehrspolitik		
29	—	Alternative Ansätze		
32	—	Stellenwert individueller Mobilität		
34	→	<b>Feld im Wandel</b>		
35	—	Ökonomie und Wachstum		
43	—	Ökologie		
46	—	Technologie		
49	—	Bewusstseinswandel		
53	→	<b>Fazit</b>		
		<b>Hauptteil</b>		
62	→	<b>Alternativen und wünschenswerter Verkehr</b>		
63	—	Dekarbonisierung		
68	—	Car Sharing		
69	—	Autonomes Fahren		
71	—	On-Demand Mobilität		
74	—	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)		
78	—	Intermodale Mobilität		
79	—	Fahrrad- und Kleinstmobilität		
82	—	Virtuelle Mobilität		
84	→	<b>Setzungen entwickeln</b>		
86	—	Wünschenswerter Verkehr		
87	—	Gewichtete Intermodalität		
88	→	<b>Der Weg dahin</b>		
89	—	Rahmenbedingungen		
92	—	Handlungsfelder		
99	→	<b>Cluster</b>		
100	—	Convenience / Smartness		
102	—	Qualität der Übergänge		
104	—	Nutzung der Räume		
		<b>Entwurf</b>		
116	→	<b>Zusammenfassung</b>		
118	→	<b>Schlaglichter</b>		
119	—	Mobilitätstationen		
126	—	Intermodal Business Area		
132	—	Convenience / Flexibilität		
138	→	<b>Ausblick</b>		
139	—	Reflexion der eigene Arbeit		
140	—	Betreibermodell		
141	—	Übertragung		
142	—	Prinzipien		
144	→	<b>Danksagung</b>		
146	→	<b>Anhang und Literatur</b>		
147	—	Abbildungsverzeichnis		
150	—	Anhang		
156	—	Literaturverzeichnis		
166	—	Eigenständigkeitserklärung		

# Abstract

Die urbane Mobilität europäischer Städte ist maßgeblich um den Autoverkehr herum aufgebaut. Wohl nur wenige andere Erfindungen hatten einen so prägenden Einfluss auf das Erscheinungsbild der Städte wie die des Automobils. Historisch sind die Erfindung des Autos und die Massenmotorisierung dabei eng verknüpft mit Wachstum, individueller Freiheit und Wohlstand in der westlichen Welt.

Gleichzeitig beginnt der autozentrierte Verkehr, sich mit seinen Begleiterscheinungen zunehmend selbst in Frage zu stellen. Der Autoverkehr trägt mit seiner Dispersionswirkung zu immer mehr Verkehr bei. Stadtraum wird heute durch riesige Straßen förmlich zerteilt. Auch kann die unökonomische Platznutzung des Autos, beispielsweise in Form riesigen Flächenbedarfs für das Parken, durchaus hinterfragt werden.

Zunehmende Bedeutung gewinnen außerdem die zahlreichen, mit dem Autoverkehr verbundenen, Emissionen und der Ressourcenverbrauch eines Geräts, das in seiner Lebenszeit 95% der Zeit ungenutzt bleibt.

Aktuell zeichnen sich Hinweise auf einen bevorstehenden Wandel der städtischen Mobilität ab. Mit dem Elektroauto steht eine neue Antriebstechnologie an der Schwelle zur weiteren Verbreitung.

Die Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik hat in Verbindung mit innovativen Geschäftsmodellen zu neuen Mobilitätsservices und neuartigen Nutzungsformen von Fahrzeugen geführt.

Auch scheint sich ein Bewusstseinswandel bei einer jungen Generation abzuzeichnen. Diese

begreift Mobilität mehr denn je als grundsätzliches Ziel anstatt sie allein mit einem Objekt wie dem Auto zu verknüpfen.

Viele dieser Entwicklungen im Bereich urbaner Mobilität zeichnen das Bild eines nachhaltigeren Verkehrs, der mit weniger gesellschaftlichen Kosten und einer effizienteren Nutzung von Ressourcen auskommt.

Gleichzeitig erreicht der Wandel im Mobilitätsverhalten noch längst nicht alle Milieus, Einkommens- und Altersgruppen. Neben den jungen liberalen Städter\*innen, für die es heute tendenziell normal ist, kein eigenes Auto mehr zu besitzen, existiert eine konservative Elite, für die das Auto nach wie vor ein Statussymbol darstellt. Gerade diese Zielgruppe ist es, die den größten ökologischen Fußabdruck hinterlässt und zusätzlich tendenziell einen Vorbildcharakter einnimmt.

Diese Arbeit sieht Design als möglichen Schlüssel zur Etablierung gesellschaftlich erstrebenswerterer Mobilitätsformen. Dabei wird der Ansatz einer Erweiterung des von Nutzerbedürfnissen getriebenen Designs (**User-Led Design**) um die Bedürfnisse einer Gesellschaft verfolgt (**Human Centered Design**). Methoden, die die Benutzbarkeit erstrebenswerter Mobilitätsformen steigern, wie zum Beispiel der Aufbau von mehr Convenience und Abbau von Friktion, können dann als Mittel dienen, eine gesellschaftliche Vision voranzutreiben.

Anstelle einer großen, möglichst vollständigen, Zukunftsvision, sucht diese Arbeit hierbei ein



System kleiner Lösungsbausteine erstrebenswerter Mobilität in Städten zu schaffen. Diese kleinen, leichter umsetzbaren Lösungen sollen als Brücken in eine präferierte Zukunft dienen, indem sie einen bestimmten Teil dieser Zukunft heute schon wahrscheinlicher machen.

Exemplarisch wird dies im Rahmen der Arbeit an einem intermodalen Mobilitätsservice gezeigt, der einen nachhaltigeren Ersatz zum Dienstwagen darstellen soll.

In drei Schlaglichtern wird genauer betrachtet, wie der gesamte Prozess intermodaler Mobilität, für die Zielgruppe der „Business-People“, vereinfacht werden kann. Dabei wird beleuchtet, wie Wechselprozesse in der intermodalen Mobilität über dezentrale Mobilitätsstationen angenehmer gestaltet werden können. Auch wird ein Schlaglicht auf die Umgestaltung der verschiedenen Räume im Mobilitätsprozess zur Sekundärnutzung geworfen, hier am Beispiel der Nutzung von Zuginnenräumen als Arbeitsort. So soll die Zeitwahrnehmung im Transportprozess beeinflusst werden.

Die Schlaglichter sind dabei eingebettet in ein Systemgewichteter, intermodaler Mobilität. Insbesondere solche Nutzen werden gezogen, die erst durch den systemischen Ansatz entstehen. Die so entstehende Lösung bildet sowohl eine Diskussionsgrundlage über erstrebenswerte Mobilität, als auch verschiedene, vergleichsweise einfach umsetzbare Teillösungen, die eine angestrebte Zukunft der Mobilität in Städten wahrscheinlicher machen sollen.



# Einführung

Eine Einführung in das Thema der städtischen Personenmobilität, soll zunächst einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung dieser Mobilitätsform geben. Hieraus wird insbesondere ein Fokus auf die besondere Stellung des motorisierten Individualverkehrs (MiV) erklärt. Dabei werden sowohl angestrebte als auch unbeabsichtigte Auswirkungen der starken Autozentrierung westlicher Verkehrspolitik besprochen. Auch werden Faktoren beleuchtet, die die starke emotionale Komponente heutigen Verkehrs verdeutlichen.

Im weiteren Verlauf werden aber auch Veränderungen im städtischen Mobilitätsverhalten aufgezeigt. Dies soll die Grundlage für eine thematische Öffnung gegenüber möglichen Alternativen und damit einer Schaffung von Setzungen für diese Arbeit ereitstellen.



## 02

Terminologie  
und Ein-  
grenzung

Seite 10

## 03

Geschichte  
der Mobilität  
in Städten

Seite 16

## 04

Feld im  
Wandel

Seite 34

## 05

Fazit und  
Verweise

Seite 53

# Terminologie und Ein- grenzung

Im Folgenden sollen die Grundlagen dieser Arbeit erörtert werden. Hierzu zählt neben sprachlichen Konventionen auch die Klärung der verwendeten Terminologie. So ist die Verwendung des Begriffs „Mobilität“ keineswegs so eindeutig wie sie zuerst erscheinen mag.

Des Weiteren sollen erste, grobe Eingrenzungen den Rahmen für diese Arbeit stellen.

## Konventionen

### Gender

In dieser Arbeit wird versucht auf geschlechterneutrale Beschreibungen von Personen oder Personengruppen auszuweichen. Wo dies nicht möglich oder nicht gewollt ist, findet das Gendersternchen Verwendung. An Stellen, an denen dies den Sprachfluss stören kann, beispielsweise bei der Verwendung des Dativs, wird auf die Nennung der männlichen und weiblichen Form zurückgegriffen. Insbesondere bei Eigennamen oder feststehenden Begriffen sind auch andere Schreibweisen möglich. Selbstverständlich sind in jedem Fall alle Geschlechter gemeint.

### Fachsprache, Abkürzungen und Anglizismen

Grundsätzlich soll diese Arbeit ohne fachspezifische Vorkenntnisse verständlich sein. Fachausdrücke und Abkürzungen werden daher mindestens bei der ersten Nennung ausgeschrieben und gegebenenfalls erklärt. Darauf folgend ist die Schreibweise mit Abkürzungen möglich.

Deckt sich dies mit der üblichen Verwendung im jeweiligen Fachgebiet, ist eine Benutzung von einzelnen englischen Wörtern, ins Deutsche übernommenen Fremdwörtern und Anglizismen möglich.

Ein Glossar soll Auskunft über einige häufig verwendete Abkürzungen und Fachausdrücke geben.

## Terminologie

### Mobilität

Mobilität ist heute als Begriff omnipräsent. Das Lexikon der Geographie<sup>1</sup> definiert **Mobilität** als „jegliche Bewegungsart von Personen, Gruppen oder Gütern innerhalb räumlicher oder gesellschaftlicher Systeme“. Der Begriff der Mobilität findet dabei enorm breite Verwendung und ist somit für sich genommen recht unpräzise. So wird dadurch tatsächlich eher ein ganzes Begriffsfeld benannt, als eine klar umschriebene Handlung abzugrenzen.

Wie breit und damit unscharf der Begriff ist, wird insbesondere durch die verschiedenen Attribute deutlich, die sich dem Begriff hinzufügen lassen. So finden sich beispielsweise im „Lexikon der Soziologie“<sup>2</sup> 16 verschiedene Spezialisierungen von Mobilität. Doch auch andere Wissenschaftsdisziplinen entlehnen sich den Begriff der Mobilität und verändern die Bedeutung des Begriffs teilweise deutlich.

Als Beispiele seien die **Faktormobilität** (Bewegung von Produktionsfaktoren, räumlich und sektoral), die **Standortmobilität** (Beweglichkeit von Einrichtungen und Unternehmen), die **Soziale Mobilität** („Fähigkeit zum Wechsel des sozialen Status“<sup>3</sup>) und die **Räumliche Mobilität** genannt.

Als Begründerin des Begriffs „Mobilität“ gilt die Soziologie. Hier wird einordnend die **vertikale** und **horizontale Mobilität** differenziert. So bezieht sich vertikale Mobilität auf den sozialen „Auf- bzw. Abstieg zwischen verschiedenen

[1] Spektrum, 2001

[2] Kraemer & Schneider, 1994

[3] Forschungsinformationssystem, 2017

Gesellschaftsschichten“, während horizontale Mobilität eine „Bewegung innerhalb einer Gesellschaftsschicht“ beschreibt. <sup>4</sup> Es geht also um die metaphorische Bewegung innerhalb der Gesellschaft, die (zumindest für die vertikale Mobilität) teilweise über Generationen hinweg betrachtet wird. Hier zeigt sich die enorme Spannbreite der Begrifflichkeit.

Es wird aber auch eine Gemeinsamkeit der verschiedenen Begriffsauslegungen deutlich: Mobilität beschreibt die Möglichkeit zur dynamischen Veränderung eines Status, zur Auswahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten. Damit ähnelt der Begriff ohne ergänzendes Attribut am ehesten dem der **Flexibilität**, bleibt aber ohne weitere Beschreibung merkwürdig inhaltsarm. <sup>5</sup>

Die **räumliche Mobilität** hat die wahrscheinlich größte Schnittmenge mit der Verwendung des Begriffs Mobilität im allgemeinen Sprachgebrauch. [3] Sie bezeichnet die physische Beweglichkeit von Personen und Gütern. Auch als **territoriale** oder **räumlich-zeitliche Mobilität** bezeichnet, hat sich der Begriff insbesondere zur Abgrenzung von metaphorischen Bezeichnungen (wie z.B. der sozialen Mobilität) durchgesetzt.

In einer solchen Lesart ist der Begriff Mobilität überwiegend positiv assoziiert. Das Verständnis einer Beweglichkeit von Menschen und Dingen, als Potenzial oder tatsächliche Bewegung, genießt eine hohe Wertschätzung in der Gesellschaft.

Hierin deutet sich bereits die enge wahrgenommene Verknüpfung zwischen Entwicklungs- und Entfaltungsmöglichkeiten von Menschen mit der Möglichkeit zur räumlichen Mobilität an. Sie wird im Abschnitt „Stellenwert individueller Mobilität“ genauer beleuchtet.

Für diese Arbeit wird der Begriff Mobilität insbesondere als **Bevölkerungsmobilität** verstanden – also als Mobilität von Personen im Kontrast zur Mobilität von Gruppen oder Gütern. Dieser Bereich macht den deutlich größeren Anteil am weltweiten Mobilitätsaufkommen aus.

Auch erscheint der Einfluss, der durch individuelle Entscheidungen jeder und jedes Einzelnen ausgeübt werden kann, bei der Mobilität von Personen größer zu sein als jener, der im Bereich von Logistik und Warentransport möglich ist. Letzterer ist vor allem durch marktwirtschaftliche Entscheidungen geprägt. Die Bevölkerungsmobilität ist demnach der Bereich, der sich maßgeblich und direkt durch Verhaltensentscheidungen von Individuen bestimmen und durch Verhaltensänderungen entwickeln lässt, so die These dieser Arbeit.

Weiter findet eine Eingrenzung von Mobilität in der Literatur üblicherweise zusätzlich über ihre zeitliche Komponente statt. Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt hierbei auf der sich periodisch wiederholenden (**zirkulären**) **Pendelmobilität** anstatt auf der touristischen oder dauerhaften (**residenziellen**) räumlichen Bevölkerungsmobilität (z.B. Wohnorts- oder Arbeitsortwechsel, aber auch Migration). <sup>6</sup>

[6] Kaufmann, 2002

[4] Hautzinger & Pfeiffer, 1996

[5] Zierer & Zierer, 2010, S. 19

Unter die Pendelmobilität fällt ein Großteil räumlicher Mobilitätsbewegungen im Alltag. Es sind also jene Wege „die wir alle mindestens einmal wöchentlich, meist aber jeden Tag zurücklegen“. <sup>7</sup> Genannt werden hier üblicherweise vier Bereiche:

- **Wege von und zur Arbeit (bzw. Ausbildung),**
- **Wege der Versorgung (beispielsweise Einkauf),**
- **Wege der gesellschaftlichen Beteiligung und**
- **Freizeitwege.**

Diese Bereiche sind es, die für die weitere Ausarbeitung dieser Arbeit von größter Relevanz sind.

Insbesondere in den letztgenannten Bereichen der Partizipations- und Freizeitwege fanden sich in den frühen 2000er Jahren deutliche Steigerungsraten. <sup>8</sup> Diese gingen zwar von 2008 bis 2017 leicht zurück, während der Anteil der Arbeitswege wieder wuchs, insgesamt macht die freizeitbezogene räumliche Mobilität aber nach wie vor den deutlichen Löwenanteil an den zurückgelegten Personenkilometern pro Tag aus. <sup>9</sup>

Hierin drückt sich vor allem die immense Bedeutung der freizeitlichen Mobilität in der Lebensgestaltung Vieler aus. Selbst der Fortschritt in der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) vermag es bisher nicht, hier

[7] Tully & Baier, 2006

[8] Wielert, 2011, S. 22f.

[9] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017

[5] Zierer & Zierer, 2010, S. 24

Substitutionseffekte zu erzeugen, also räumliche Mobilität durch virtuelle Mobilität zu ersetzen. <sup>\*</sup>

Umschließt der Begriff der **Alltagsmobilität** ausdrücklich alle vier genannten Bereiche, so legt er in der allgemeinen Wahrnehmung ein deutlicheres Augenmerk auf die so wichtigen Partizipations- & Freizeitwege. Er erscheint damit besser geeignet, die Mobilitätsgewichtung im Alltag abzubilden. Im Gegensatz zur Pendelmobilität schließt der Begriff allerdings auch den Güterverkehr mit ein. <sup>5</sup>

Beschäftigt sich diese Arbeit also mit dem Begriff Mobilität, so ist Alltagsmobilität als Teilgebiet der Bevölkerungsmobilität gemeint.

## Mobilität und Verkehr

Als weitere Abgrenzung muss noch klar zwischen Mobilität und Verkehr unterschieden werden. Fehlt im allgemeinen Sprachgebrauch oft eine Differenzierung dieser beiden Begriffe, so können diese in der Wissenschaft keineswegs synonym verwendet werden. Viel mehr ist Verkehr als echte Teilmenge von Mobilität zu verstehen. Enthält der Begriff Mobilität sowohl das Potenzial zur Bewegung als auch die Bewegung selbst, so entsteht Verkehr erst, wenn sich Menschen aus ihrem Möglichkeitsraum für eine konkrete Handlungsvariante entscheiden. Der Begriff Verkehr drückt also die tatsächliche Ausgestaltung, das Instrument der Mobilität, aus. <sup>5</sup>

Sind vorher verschiedene Formen der Mobilität

**\*Entgegen vieler Erwartungen wird in der Literatur sogar eine durch die technologische Entwicklung bedingte Steigerung der räumlichen Mobilität diskutiert.**

lediglich kurz angerissen worden, so soll es z.B. unter der Überschrift „Alternativen“ im Kapitel „Wünschenswerter Verkehr“ genauer um die verschiedenen Ausprägungen des Verkehrs, mit ihren Vor- und Nachteilen, gehen.

## Eingrenzung

### Personenverkehr

Wie im Abschnitt zur hier verwendeten Terminologie der Mobilität bereits erwähnt, beschäftigt sich diese Arbeit insbesondere mit der Bevölkerungsmobilität. Auch wenn durchaus Wechselwirkungen mit anderen Mobilitätsformen entstehen können, so scheint der Bereich der Bevölkerungsmobilität am direktesten durch Entscheidungen von Konsumenten beeinflusst zu werden. Damit bietet er das größte Potential für eine Weiterentwicklung oder Neuerfindung durch kluge Designlösungen.

### Urbane Mobilität

Des Weiteren findet eine Eingrenzung des Themas auf die Mobilität im städtischen Raum statt. Hier zeigt sich momentan das größte Bevölkerungswachstum und damit verbunden auch die größten Herausforderungen für Verkehr, Nachhaltigkeit und Raummanagement. Auch wenn für die Anbindung des ruralen Raums sowie für den Pendelverkehr zwischen Stadt und Vororten clevere Lösungen nötig sind, ist die Eingrenzung auf die urbane Mobilität in dieser Arbeit wegen des Umfangs der Thematik notwendig. Hinzu kommt, dass sich technologischer Fort-

schritt, gerade im Bereich der Mobilität, historisch oft zuerst in den Städten vollzogen hat. Hier werden demzufolge nicht nur die Probleme unseres heutigen Mobilitätsverhaltens am deutlichsten, sondern im Idealfall auch deren Lösungen. Die Hoffnung besteht, dass diese dann auch für andere Bereiche adaptiert werden oder zumindest eine Ausstrahlung entfalten können.

### Regionale Unterschiede

Grundsätzlich versteht sich diese Arbeit nicht als Fallbeispiel für eine einzelne gewählte Stadt. Dies geschieht aus der Hoffnung größtmöglicher Übertragbarkeit heraus. Insbesondere im geschichtlichen Teil wird allerdings durchaus ein klarer Bezug zu deutschen bzw. europäischen oder generell westlichen Großstädten hergestellt.

An dieser Stelle sei zumindest kurz benannt, dass eine solche Übertragbarkeit in den seltensten Fällen eins-zu-eins möglich ist. Jede Stadt ist durch Faktoren wie Topographie, Geschichte, Lage etc. einzigartig. Trotzdem besteht die Hoffnung, dass in den meisten Fällen ein Bezug zu anderen Städten hergestellt werden kann.

[5] Zierer & Zierer, 2010, S. 25

## Glossar

**Car Sharing** – Benutzung eines Fahrzeugs durch mehrere Personen. Beispielsweise als Auto-Verleih-Service.

**Free-floating** – System ohne feste Stationen. Beispielsweise Car-Sharing-Angebot, bei dem Fahrzeuge (ggf. innerhalb eines definierten Gebiets) überall abgeholt und abgestellt werden können.

**IKT – Informations- und Kommunikationstechnik.** Z.B. Computer, Smartphones, Netzwerke aber auch damit verbundene Software und Dienstleistungen.

**Interface** – hier meist als Kurzform für User Interface, Nutzerschnittstelle einer Hardware oder Software, verwendet.

**Intermodales Verkehrsverhalten** – Kombination verschiedener Verkehrsmittel auf einer Strecke. Der Begriff stammt ursprünglich aus der Logistik.

**MaaS - Mobility as a Service.** Nutzung einer Verkehrsdienstleistung, beispielsweise eines Ride-Hailing-Anbieters anstelle eines eigenen Fahrzeugs.

**MiV – Motorisierter Individualverkehr.** Z.B. Autoverkehr

**On-Demand Mobilität** – Verkehrslösungen die erst durch Anfrage ausgelöst werden. Bei-

spielsweise Taxi-Dienstleistungen.

**ÖPNV – Öffentlicher Personennahverkehr**

**Pooling** – Gemeinsame, gleichzeitige Nutzung eines Ride-Hailing-artigen Services durch verschiedene Personen. Synonym mit Ride Sharing.

**Ride Hailing** – Beauftragung des individuellen Transports auf einer Strecke. Beispielsweise Taxi-Dienstleistung.

**Ride Sharing** – Teilen eines Fahrzeugs mit anderen Personen auf einer Strecke. Synonym mit Pooling

**Station-based** – Stationsbasierte Systeme. Beispielsweise Car-Sharing-Angebote bei dem Fahrzeuge an festen Stationen abgeholt und abgegeben werden.

**UX – User Experience,** die Nutzererfahrung.

# Geschichte der Mobilität in Städten

Städte und Mobilität sind in der Menschheitsgeschichte schon immer eng verbunden. Als Zentren des Handels waren die meisten Städte seit jeher auf gute Anbindung an Handelsrouten und die damit einhergehende Mobilität von Menschen und Gütern angewiesen. Aber erst das enorme Wachstum der Städte im Zuge der Industriellen Revolution sowie die Autozentrische Stadtplanung der Nachkriegszeit in Deutschland, förderten die mögliche Wirkungsmacht von innerstädtischer Mobilität vollends zutage.<sup>8 10</sup>

Im Folgenden soll ein kurzer geschichtlicher Überblick dabei helfen, die Bedeutung der Mobilität für die Stadtentwicklung zu verdeutlichen, die Veränderungen in diesem Feld aufzuzeigen und die vielen Verstrickungen der Mobilität mit anderen gesellschaftlichen Entwicklungen zu belegen.

[8] Wielert, 2011, S. 31ff.  
[10] Reinhardt, 2015

## Ausgangslage der Neuzeit

Noch bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts war die räumliche Mobilität von Menschen in Städten geprägt von kurzen Wegen, die überwiegend zu Fuß oder (für die Wohlhabenden) mit Pferdekutschen zurückgelegt wurden. Dementsprechend gab es zwar neben dem zerfurchten Boden teilweise bereits gepflasterte Straßen, ein Merkmal der Städte war aber, dass verschiedene Verkehrsmittel sich den Großteil des urbanen öffentlichen Raums teilten. Öffentlicher Raum war ein Raum der Begegnung für Menschen mit den verschiedensten Zielen und Absichten, aus den verschiedensten Milieus und Altersklassen.<sup>11</sup>

Im Zuge der Industriellen Revolution erlebten die europäischen Städte in der ersten und zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts einen vorher nie dagewesenen Zuzug von Menschen. Gab es Urbanisierungsbewegungen in Europa bereits seit dem Mittelalter, so potenzierte sich das Bevölkerungswachstum in Städten in dieser Zeit. Diese Entwicklung war maßgeblich angetrieben durch die Agrarreform, Pulling-Faktoren wie der Verheißung von Gewerbefreiheit, besseren Aufstiegschancen und weniger sozialer Kontrolle in der Stadt.

Möglich wurde das Wachstum aber erst durch eine neue Mobilität der Arbeitskräfte aus dem Umland in die Städte, wo sie aufgrund der Industriellen Revolution gebraucht wurden.<sup>10</sup> So entstanden in dieser Zeit viele Landstraßen, die den Austausch zwischen verschiedenen Regionen vereinfachten und den potenziellen Absatzmarkt für Produkte vergrößerten.<sup>12</sup>

[11] Kraft, 2019

[10] Reinhardt, 2015, S. 254

[12] Bubenhofer, 2017

## Erste Motorisierung

Die Erfindung neuer Antriebstechniken und die wachsende Stadtbevölkerung führten im nächsten Schritt sukzessive zu neuen Verkehrsformen in den Städten. So waren maschinell angetriebene Verkehrsmittel den von Pferden gezogenen Kutschen und Wägen insbesondere in ihrer Belastbarkeit und durch den geringeren Personalaufwand überlegen.

Zur Versorgung einer nur 11 km langen Strecke des Linienverkehrs in Aachen brauchte es vorher beispielsweise 159 Pferde, da diese aus Belastungsgründen alle zwei Stunden getauscht werden mussten. Allein 60% des Personals musste zusätzlich für die Versorgung der Pferde eingebunden werden und konnten damit nicht für die Mobilitätsdienstleistung an sich eingesetzt werden.<sup>10</sup> Mit den 1825 in England und um 1850 auch in Deutschland aufkommenden Dampf-Bussen und anderen motorisierten Vehikeln konnte dieses Personal eingespart werden.

Ein wiederkehrendes Motiv in der Weiterentwicklung von Verkehrsmitteln ist jedoch, dass es bei jeder größeren Innovation der Antriebstechnik Kräfte gab, die die Etablierung zu verhindern suchten.

Zur Einführung motorgetriebener Wägen fanden sich diese Kräfte zum einen in der damals mächtigen Lobby der Pferdebesitzer. Durch deren Einfluss ist beispielsweise die damals um ein Vielfaches höhere Abgabe auf Motorfahrzeuge als auf Kutschen zu erklären. Aus England ist bekannt, dass zwischenzeitlich sogar jedes Motorfahrzeug von einer Person begleitet werden



musste, die eine rote Fahne schwenkend dem Gefährt vorweg lief ("Red Flag Act"). Der Historiker Winfried Reinhard beschreibt dies als das Ende der Weiterentwicklung der Dampfwagen und wahrscheinlich das Ende „der englischen Fahrzeugentwicklung überhaupt“. <sup>10</sup> Alternative Antriebsarten standen bereits in den Startlöchern.

Auch wenn insbesondere die Motorisierung von Bussen dazu führte, dass Straßen nun vermehrt asphaltiert wurden, teilten sich nach wie vor Menschen zu Fuß, auf Fahrrädern und

in motorisierten Verkehrsmitteln den öffentlichen Raum. Busse konnten dadurch beispielsweise jederzeit auf Zuruf anhalten.

Erst die ersten Vorläufer der heutigen S- und U-Bahnen führten eine erste, anfängliche Trennung der Verkehrsbereiche ein. Dies geschah maßgeblich mit Blick auf eine Effizienzsteigerung, da nun nicht mehr fortwährend für Fußgänger\*innen gebremst oder geklingelt werden musste.



Abbildung 1

Der Berliner Alexanderplatz im Jahr 1903 <sup>13</sup>

[10] Reinhard, 2015, S. 136

[13] Lemmer, 1990

## Verdichtung

Das Bevölkerungswachstum des 19. Jahrhunderts hatte zu einer extremen Verdichtung vor allem in den arbeitsreichen Stadtkernen geführt. Die Stadt London war im Laufe des 19. Jahrhunderts beispielsweise von einer Einwohnerzahl von 850.000 auf 4,5 Millionen Einwohner zu Anfang des 20. Jahrhunderts angewachsen. Allein eine halbe Millionen Menschen lebten auf nur knapp einem Quadratkilometer Fläche im Stadtzentrum. <sup>14</sup>

Auf solch eine enorme Verdichtung (in so kurzer Zeit) waren die Städte keineswegs vorbereitet. Dies führte zu unhaltbaren hygienischen und sanitären Zuständen in den Stadtzentren. Krankheiten brachen aus. Menschen wohnten unter unwürdigen Bedingungen auf engstem Raum.

Die engste Bebauung fand in Deutschland zwischen 1871 und 1910 statt. In dieser Zeit wurden zusätzlich oft Flächen an Stadträndern von Investor\*innen gekauft, um zu verhindern, dass diese bebaut werden konnten und so den Wohnungsmarkt im Innenstadtbereich entlasteten. <sup>14</sup> Dies garantierte höhere Mieten und Wohnungspreise in der Innenstadt, verschlimmerte die Lage für die dort wohnenden Arbeiter\*innen aber weiter.

Das liberale Ideal der Zeit vom sich zurückhaltenden Staat konnte für viele Städte vorerst nicht aufrechterhalten werden. Erste Folgen waren sozialer Wohnungsbau und der Aufbau von Infrastruktur durch staatliche Stellen. <sup>14</sup>

[14] Randelhoff, 2016

[15] Seidel, 2014

Aber auch auf Ebene der Stadtplanung tat sich etwas: Der britische Sozialreformer Ebenezer Howard entwarf 1898 das Ideal des dezentralisieren **Gartenstadtmodells**. Getrieben von den unhaltbaren Zuständen in den verdichteten Innenstädten, war der Aufbruch der strikten Stadt-Land-Trennung Kern des Modells.

**Das Zentrum der Städte ist tödlich erkrankt, ihre Umfriedung ist wie von Ungeziefer zerrissen. [...] Ich denke also ganz kühl daran, dass man auf die Lösung verfallen muß, das Zentrum der Großstädte niederzureißen und wieder aufzubauen, dass man ebenfalls den schmierigen Gürtel der Vorstädte niederreißen, diese weiter hinausverlegen und an ihre Stelle nach und nach eine freie Schutzzone setzen muß.**

– Le Corbusier (1929) <sup>14</sup>

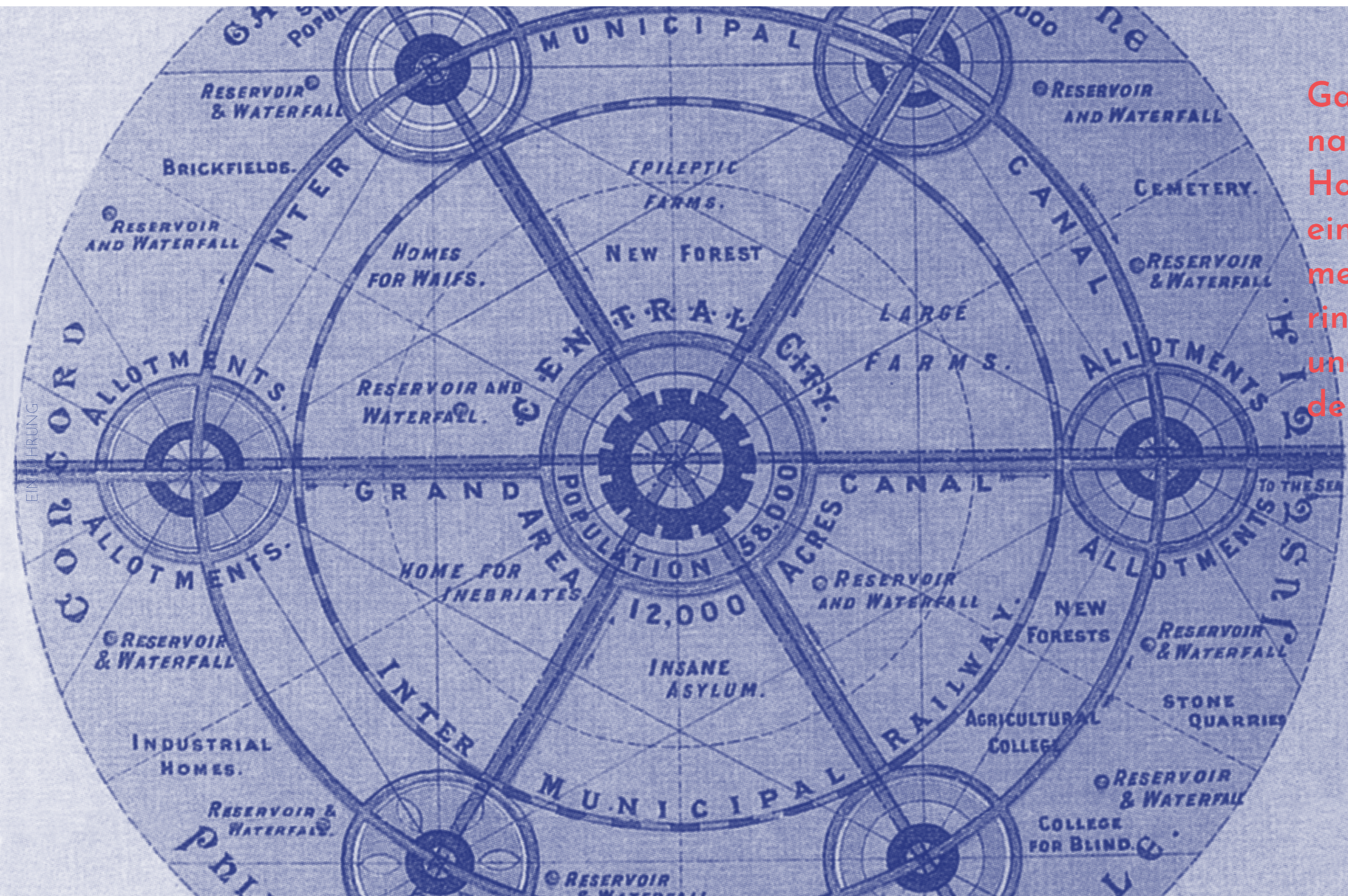
Als Alternative zu dem unkontrollierten Wachstum der Städte sollten in einer neu zu gründenden Gartenstadt die Vorteile des Lebens auf dem Land und die des urbanen Lebens und Arbeitens vereint werden. So sah das Modell ein Wohnen in naturnahen, konzentrischen Ringen außerhalb des Stadtkerns auf umgewidmetem Agrarland vor. In das Stadtzentrum sollten die Menschen nur noch zum Arbeiten kommen. Die Trennung von Wohnen und Arbeiten hatte eine Verbesserung der Wohnqualität und Entlastung der Zentren, und damit Auflösung der Arbeitsslums zum Ziel. <sup>15 14</sup>

Auch ging das Modell eher von mehreren, dicht beieinander angeordneten, mittelgroßen Städten aus, die untereinander mit Straßen, Eisen-





Abbildung 2 The Garden City Concept by Ebenezer Howard



bahn und U-Bahn verbunden sein sollten, als von einer einzelnen Großstadt.

**Gartenstadt-Modell nach Ebenezer Howard, 1902: Um einen Stadtkern sind mehrere Wohnstädte ringförmig angeordnet und sternförmig mit dem Kern verbunden.**

Auch wenn das Modell in seiner Gesamtheit auf eine flächendeckende Umsetzung wartete, hatte es doch sehr großen Einfluss auf die Stadtplanung der folgenden Jahrzehnte. So herrschte unter Stadtplaner\*innen zu Anfang des 20. Jahrhunderts das Ideal der Funktionstrennung vor. Eigene Bereiche für Wohnen, Arbeit und Erholung waren das erklärte Leitbild.

#### Massenmobilisierung

Außerhalb der Städte schafften Eisenbahnen, als Nachfolger der vorher weit verbreiteten Postkutschen bzw. später -Busse, erstmals die Öffnung eines schnellen Verkehrsmittels für die breite Masse.

Treiber war hierbei ursprünglich nicht, wie man aus heutiger Sicht erwarten könnte, der Staat. Vielmehr erkannten Kaufleute zuerst in



England, später in den USA, das Entwicklungspotenzial, welches erst durch das enorme Bevölkerungswachstum und die Erfindung der Dampfmaschine entstanden war. So wurde auch die erste deutsche Eisenbahntrasse zwischen Nürnberg und Fürth im Jahr 1835 von einer kaufmännisch-bürgerlichen Initiative gebaut.

Ausschlaggebend für den Aufbau eines staatlichen Streckennetzes in Deutschland waren erst die beiden Weltkriege im folgenden Jahrhundert. Erst zu dieser Zeit erlangte der Staat durch Besitz von Verkehrsmitteln und -wegen, die direkte Steuerungsgewalt – eine geradlinige Steuerungsgewalt des Staates, die mit anderen Verkehrsmitteln in dieser Form nicht wieder kommen sollte.<sup>16</sup>

Auch auf gesellschaftlicher Ebene war mit der von den ersten Eisenbahnen ausgehenden Massenmobilisierung eine Veränderung in der Wahrnehmung von Entfernung verbunden. Der tatsächlich durchquerte Raum wurde durch die zunehmende Geschwindigkeit immer weniger wahrgenommen. Auch das vorher noch übliche Messen von Entfernung in der Einheit Zeit, also beispielsweise in Tagesritten, war wegen der hohen Geschwindigkeit nicht mehr möglich. Der kürzeste Weg war nicht mehr zwangsläufig der schnellste.

Entfernungen verkleinerten sich somit in der Wahrnehmung eines breiter werdenden Teils der Bevölkerung – die Welt schrumpfte zusammen. Dies führte auch zu einem massiven Anwachsen der in einem Leben zurückgelegten Entfernungen.

Mit der Zunahme der Geschwindigkeit stiegen aber auch Energieverbrauch, benötigte Fläche und Emissionsausstoß exponentiell an.<sup>8</sup>

Langfristig hatte sich auch in der Stadt, die Ablösung pferdegetriebener durch motorisierte Fortbewegungsmittel, trotz der anfänglichen Ablehnung in Europa, nicht aufhalten lassen. 1865 gab es in Berlin bereits 305 Omnibusse auf 40 Linien. Berlin war damit eine der wenigen Städte in Europa, in der der Bus als Verkehrsmittel auch der Verbreitung der Straßenbahn (Tram) standhielt.<sup>10</sup> In den meisten anderen Städten hatte sich diese zum wichtigsten, geteilten Verkehrsmittel innerhalb der Stadt entwickelt.<sup>12</sup>

Schon hier sind deutliche Siedlungstendenzen anhand der Linien des öffentlichen Personennahverkehrs zu erkennen. Die Bereitschaft in Vororte zu ziehen wuchs mit schneller und preiswerter Verkehrsanbindung.<sup>17</sup><sup>10</sup> So konnte eine gute Verkehrsverbindung von äußeren Stadtteilen bewusst zur baulichen Auflockerung der Innenstadt beitragen, indem sie es Menschen erleichterte, in den Randbezirken zu wohnen und trotzdem die Vorteile der kompakten Stadt zu nutzen. Mobilität sollte helfen, das gewollte urbane Gefühl eines kompakten Stadtraums zu transportieren, während das in der Stadtplanung vorherrschende Ideal der Funktionstrennung weiter verfolgt werden konnte.

Mobilitäts- und Verkehrsplanung war damit, mit all ihren Auswirkungen, endgültig zum Bestandteil der Stadtentwicklung geworden.

[16] Rosenbaum, 2007

[8] Wielert, 2001, S. 35ff., 38

[10] Reinhard, 2015

[12] Bubenhofer, 2017

[17] Clark, 1958

[10] Reinhard, 2015, S. 191

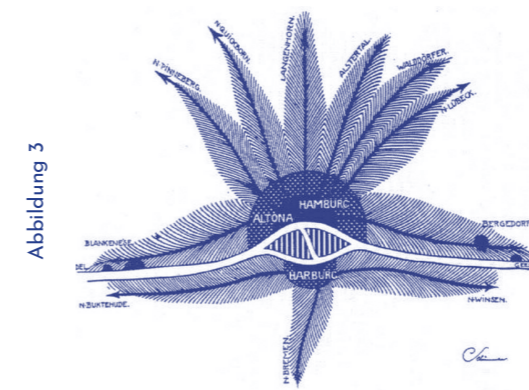


Abbildung 3

Darstellung eines Stadtmodells für Hamburg um Verkehrsachsen herum. Federplan, Fritz Schumacher (1919)

Ergänzt wurden die vielen Straßenbahnen durch Eisenbahn-Verbindungen bis zum Stadtrand und später S- und U-Bahnen für das schnellere Zurücklegen größerer Distanzen in der Stadt. So hatten sich verschiedene motorisierte Verkehrsformen gebildet, die intermodal genutzt werden konnten.

## Motorisierter Individualverkehr (MiV)

### Voraussetzungen und Anfänge

Bis die Entwicklung der Popularität des Autos einen entscheidenden Einschnitt in der innerstädtischen Mobilität hervorrief, war das Laufrad bzw. später Fahrrad einziges Mittel der artefaktgestützten, individuellen Mobilität.<sup>8</sup> Das Stadtbild war bis in die 1930er Jahre noch geprägt von Straßenbahnen, Bussen, Fußgänger\*innen, Fahrradfahrer\*innen und nur vereinzelt Automobilen von wohlhabenden Bürger\*innen. Und jenen öffentlicher Betriebe wie Post, Feuerwehr und Straßenreinigung.<sup>18</sup> Insbesondere weite Strecken konnten somit, wenn überhaupt, nur in Abhängigkeit von Anderen zurückgelegt werden. Das Auto sollte dies radikal ändern.

Mehrere technologische, gesellschaftliche und politische Entwicklungen mussten zusammen kommen, um den beispiellosen Siegeszug des Automobils einzuläuten.

Die benötigte Technologie wie der Benzin-Motor (vorher Otto-Motor) oder der Vergaser

[8] Wielert, 2011, S. 38

[18] Fischer, 2019

existierten schon eine Weile vor dem kommerziellen Durchbruch des Automobils als Massenprodukt. Bereits in der Zeit nach dem ersten Weltkrieg erlebte eine finanzielle Elite den neuen Geschwindigkeitsrausch des Gefährts.<sup>8</sup> Trotzdem erschien den wenigen, wohlhabenden Automobilist\*innen die Zukunft zu gehören.<sup>12</sup>

Das Automobil breitete sich (auch bedingt durch die vom ersten Weltkrieg geschwächte Wirtschaft in Europa) aber zuerst wesentlich langsamer aus als beispielsweise die Straßenbahn vor ihm. Erst neue, effizientere Fertigungskonzepte, maßgeblich das Fließband-Verfahren von Ford, ließen Autos erschwinglich für die Masse werden.<sup>8</sup> So kostete der Kauf eines Autos 1912 noch etwa fünfmal so viel wie 1952.<sup>5</sup>

Für Deutschland spielte auch der Nationalsozialismus eine Rolle, dessen erklärtes Ziel es war, das Auto vom Luxus-Produkt zum „Volkswagen“ für die Hälfte aller Haushalte zu entwickeln. Schon hier passt das Auto sich in eine Stadtplanung ein, die „die Fehlentwicklung der bisherigen Stadtplanung ausmerzen“<sup>19</sup> sollte, indem Bebauung aufgelockert und (neben dem Ausbau der Städte als Repräsentationszentren der NSDAP) mehr Grün in die Städte gebracht werden sollte. Das Auto sollte diese Zukunftsvision einer lichtereren, weiteren Stadt ermöglichen.

Mit den Anfangsjahren der Motorisierung stiegen die Unfallzahlen zwischen Mensch und

Vehikel stark an. Insbesondere Kinder waren davon betroffen, allein in Hamburg starben im Jahr 1948 siebenundsechzig Kinder im Straßenverkehr, bei noch vergleichsweise geringer Verbreitung.<sup>19</sup>

Es gibt Quellen, die den Grund für Aufkommen und Verbreitung von Spielplätzen hierin sehen. Demnach wurde deren Einführung von Autoherstellern massiv unterstützt, um Kinder vom Spielen auf den Straßen abzuhalten und damit einem Image der aufkommenden Autos als „kindermordender Maschinen“ entgegenzuwirken.<sup>11</sup>

Die Hauptfolge war aber eine bauliche Anpassung der Stadt auf motorisierte Gefährte. Fußgängerbrücken, -tunnel, Ampeln und Barrieren sorgten vermehrt für eine Trennung zwischen Fußgängern und Autos. Immer mehr Platz wurde dem Auto exklusiv eingeräumt. Der Staat hatte hiermit ein wesentliches wenn auch weniger direktes Steuerungsinstrument als bei der Eisenbahn in der Hand. Mit der Bereitstellung und Priorisierung der Infrastruktur trug er maßgeblich zur Attraktivität der Autonutzung bei.

Eine wichtige Rolle als äußerer Faktor (Infrastruktur und Mobilitätsbedarf) spielte in Europa der zweite Weltkrieg. Erst der Wiederaufbau der im Krieg zerstörten Städte ließ die vorherrschenden Paradigmen der Stadtplanung deutlich zutage treten. Anhänger\*innen eines rekonstruktiven wie eines radikal-modernen Wiederaufbaus einte die Ablehnung historischer, gründerzeitlicher Stadtplanung. So

[8] Wielert, 2011, S. 38

[12] Bubenhofer, 2017

[8] Wielert, 2011, S. 38

[5] Zierer & Zierer, 2010, S. 41

[19] Storost, 2012

[11] Kraft, 2019

unterzeichnete eine Mehrheit der bedeutendsten Architekt\*innen und Stadtplaner\*innen der Zeit die „Charta von Athen“ (CIAM). Sie befürwortete die Auflösung des klassischen Urbanismus. Die (vorher bereits als Ziel beschriebene) funktionale Trennung von Wohnen, Arbeiten und Freizeit wurde durch einen von den anderen Bereichen getrennten Verkehr ergänzt. Die Rationalisierung der Städte sollte vorangetrieben und Wohn- sowie Arbeitsquartiere durch große Freiflächen ergänzt werden. Auch der Begriff der „autogerechten Stadt“ tauchte hier auf.<sup>20 14</sup>

Die Herauslösung des Wohnens aus den Innenstädten sollte die dortigen, vielfachen Belastungen für die Menschen mindern. Dieser Gedanke prägte die Stadtplanung von Beginn des 20. Jahrhunderts bis in die 60er Jahre. Damit war er entscheidender Bestandteil des Wiederaufbaus der Städte in BRD und DDR. Wie sich zeigen sollte, begünstigte er aber auch das Bedürfnis nach individueller, motorisierter Mobilität.

## Verbreitung

Bereits in den 1920er Jahren hatte es vor allem in den USA Konzepte einer starken Ausrichtung der Städteplanung auf das Automobil gegeben.<sup>14</sup> Als Produkt einer neuen Technologie hatte das Auto anfangs einen schweren Stand gegen die etablierten und günstigeren Formen des öffentlichen Personennahverkehrs. Die Etablierung automobiler Mobilität kann dabei durchaus als Kraftakt der Hersteller-Industrie

[20] Corbusier, 1962

[14] Randelhoff, 2016

[21] Seewald, 2015

[11] Kraft, 2019

[22] Jaffe, 2013

bezeichnet werden. So spricht vieles dafür, dass der Autohersteller General Motors in 45 Städten der USA sogar Straßenbahnen des ÖPNV extra aufgekauft und verschrottet hat, um so eigene Autos und Busse attraktiver zu machen, indem Alternativen geschwächt wurden.<sup>21 11</sup> Die genauen Beweggründe für Kauf und Verschrottung lassen sich allerdings nicht eindeutig klären.<sup>22</sup> Klar ist, dass das Straßenbahnnetz der USA in dieser Zeit massiv zurückging. Wurden 1920 noch 90% aller Wege mit Schienenverkehrsmitteln zurückgelegt, davon über 37000 Straßenbahnfahrzeuge, hatte sich die Zahl zur Mitte des Jahrhunderts auf nur noch 5400 Fahrzeuge verringert.<sup>21</sup>



Abbildung 4

### Straßenbahn-Waggons, gestapelt auf einem Schrottplatz von Los Angeles (1956)

Ähnliches ist in Europa nicht bekannt. Maßgeblich hierfür ist wohl die allgemeine Technologie- und Konsumbegeisterung der Zeit. So wurde das Automobil nicht nur als Leitsymbol der Industrialisierung wahrgenommen, sondern als Ausdruck der aus den USA herüber scheinenden modernen Konsumgesellschaft. Trotz später zeitweise fast 20.000 Verkehrs-

“ **Das Auto ist ja nicht ein zweckmäßiges Transportmittel sondern eine Gefühlsbombe. Es ist ja etwas, was die Wirtschaft in Gang gehalten hat, was sozusagen das Wohlstandszeichen war, die eigenen vier Wände, auch wenn sie aus Blech waren. Das war ja Privatraum. Es war die Reise, die Möglichkeit der Freiheit. Und in der Stadt hat sich diese Möglichkeit der Freiheit selbst negiert. Wenn alle dahin fahren, trifft man am Ende nur Autos und nicht das, was man erstrebt.**

– Jürgen Bönig, Kurator der Ausstellung „Die Stadt und das Auto“, Hamburger Museum der Arbeit <sup>19</sup>

Daneben lässt sich ein tatsächlicher Gewinn an Autonomie in ihrer Mobilität für Autofahrer\*innen, insbesondere für die erste Zeit der

Massenmotorisierung nicht negieren. Das Auto ermöglichte es unabhängig von Zeitplänen, oder eng festgelegten Start- und Endpunkten sein Ziel zu erreichen.

Aber auch weitere, praktische Zusatznutzen brachte das Auto, die der ÖPNV so nicht bieten konnte. Dies fing beim vermittelten Komfort des Aufenthalts im Fahrzeug und der wahrgenommenen Sicherheit an. Beide Faktoren sind maßgeblich bestimmt durch die Abschließbarkeit, Isolation und persönliche Ausgestaltung, die mit einem eigenen Fahrzeug möglich ist. Weiter konnte das Auto aber auch als Beleuchtungsgerät bei Nacht, als kleines Haus auf Rädern, Schutzhütte und Angriffsschutz, private Liebeslaube sowie als Aufbewahrungsort bzw. Schließfach auf Rädern dienen. Der potentielle Nutzen des eigenen Autos ging also weit über die reine Fortbewegung hinaus.

” **Je mehr „Selbstbeweglichkeit“ ein Verkehrsmittel ermöglicht, desto attraktiver wird es für den Nutzer. Dies ist neben Wohlstandswachstum, Freizeitzuwachs und den symbolisch-expressiven Aspekten der Identitätsstiftung, Distinktion und Sozialintegration der wesentliche Grund für den Erfolg des Autos.**

– Stephan Rammler <sup>23</sup>

Aber auch die psychologischen Zusatznutzen sind nicht zu unterschätzen. Das Auto bot eine Möglichkeit zur Machtausübung über andere Verkehrsteilnehmer. Mit seinem Besitz und seiner Ausgestaltung konnte angegeben und beeindruckt werden. Damit diente es auch als

[19] Storost, 2012

[12] Bubenhofer, 2017

[8] Wielert, 2011

[19] Storost, 2012

[23] Rammler, *Die Neuerfindung der Mobilität*, 2011, S. 5

Symbol für Rangordnung und Prestige. Mit ihm konnten Wettkämpfe ausgetragen, Langeweile vertrieben und der Spiel- und Basteltrieb befriedigt werden.

Solche Zusatznutzen bewegten Autofahrer dazu, an ihrer Wahl festzuhalten, selbst wenn es für die eigentliche Transportfunktion objektiv bessere Lösungen gegeben hätte oder diese mal durch Stau, Unfälle oder anfängliche Unzuverlässigkeit der Technik nicht erreicht werden konnte. <sup>5</sup>

Neben den im Auto selbst begründeten Faktoren spielte für die Attraktivität des Autos aber auch die großflächige Zerstörung der Städte durch den zweiten Weltkrieg in Deutschland eine Rolle. Der Wiederaufbau in der Nachkriegszeit wurde in vielen Städten, der Stadtplanung der Zeit folgend, auch mit der Stärkung des Autoverkehrs verbunden.

Wiederaufgebaute Städte wurden mit leistungsfähigen Verkehrsadern durchzogen. Verkehrsformen wurden weitest möglich voneinander abgetrennt, was meist zu einer Umverteilung des vorhandenen Platzes zu Gunsten des Autos führte. Der vormals gemeinsam genutzte öffentliche Raum wurde immer mehr zum Raum freier Automobilität umfunktioniert.

Die vorher beschriebene ideologische gewollte Trennung von Wohn- und Arbeitsstätten führte, zusammen mit dem durch wachsenden Wohlstand bedingten Anstieg des Autobesitzes, zu einem deutlichen Anwachsen des Pendelverkehrs. Immer mehr Menschen legten nun täglich weitere Wege zurück, um zu Arbeit,

Unterhaltung oder Einkaufsmöglichkeiten zu kommen. Dies schlägt sich auch deutlich im sich drastisch erhöhenden Schadstoffemissionsausstoß pro Kopf nieder. Diese sind für das gesamte Deutschland erkennbar – wenn auch durch die geringere Wirtschaftskraft und Verfügbarkeit von Automobilen in der DDR weniger ausgeprägt als in der BRD. <sup>14</sup> Insgesamt erhöhte sich der Autobestand von Anfang des 20. Bis Anfang des 21. Jahrhunderts um das 2800-fache. <sup>5</sup>

### Auswirkungen

Interessant ist auch der Effekt der Massenmotorisierung auf die täglich im Verkehr verbrachte Zeit. Hier wird ein Effekt deutlich, der Effizienzsteigerungen im Mobilitätssektor immanent ist: Mit der höheren Geschwindigkeit des neuen Verkehrsmittels wurden zwar die zurückgelegten Entfernungen größer, die aufgewandte Zeit verringerte sich aber nicht maßgeblich. Der Geschwindigkeitsvorteil führte viel mehr zur Akzeptanz weiterer Strecken beispielsweise zwischen Wohnort und Arbeit. Die höhere Geschwindigkeit diente also eher einer Zersiedlung (Dispersion) und Expansion der Städte, anstatt als Zeitgewinn jedem Einzelnen zugute zu kommen. <sup>24 11</sup> Auch Suburbanisierungsprozesse, maßgeblich ausgelöst durch den Anstieg von Bodenpreisen und Mieten in den Zentren, sind zu nennen. Diese hatten wiederum einen verstärkenden Einfluss auf das Gesamtverkehrsaufkommen bzw. den Pendelverkehr.

[5] Zierer & Zierer, 2010, S. 31

[14] Randelhoff, 2014

[5] Zierer & Zierer, 2010

[24] Randelhoff, *Das konstante Reisezeitbudget*, 2016

[11] Kraft, 2019

Gleichzeitig lässt sich der enorme Entwicklungsschub, den westliche Gesellschaften durch die Nutzbarmachung fossiler Brennstoffe erfahren haben, nicht leugnen. Er geschah in Form einer Massenmobilisierung zunächst durch die Eisenbahn und dann noch verstärkt durch das Automobil.

Erst durch diese Massenmobilisierung konnte es nicht nur zur Konzentration von Einkaufs-, Bildungs- und Freizeiteinrichtungen kommen. Auch Produktionsstätten, Kapital und damit Arbeitsplätze sammelten sich an wenigen Orten. Damit unterstützten die Möglichkeiten des motorisierten Individualverkehrs (MiV) den immer noch anhaltenden Megatrend der Urbanisierung.

Gleiches gilt für die Flexibilisierung der Arbeit. Der Übergang in eine Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft, stellte nicht nur neue Anforderungen an Mobilitätslösungen, er wurde durch sie erst langfristig möglich. So ging der Anteil von Schichtarbeit zugunsten flexibler Arbeitszeitmodelle zurück und auch die Erwerbsbiographien der Menschen waren und sind zunehmend weniger an einen Ort gebunden.<sup>14</sup>

Auch über den Personentransport hinaus ermöglichte der motorisierte Verkehr die sich kontinuierlich beschleunigende Wachstums Spirale der kapitalistischen Wirtschaft. So ist die steigende Leistungsfähigkeit der Verkehrsmittel und Infrastruktur eine tragende Säule der Globalisierung von Dienstleistungs- und Warenverkehr sowie der Produktion.<sup>8</sup>

Hatte diese Massenmobilisierung anfangs vor allem Kohle als Energieträger genutzt, wurde

diese später durch Erdgas und vor allem mit dem Auto durch Erdöl und dessen Derivate Benzin und Diesel abgelöst. Erst die enorme Dichte der in diesen Brennstoffen gebundenen Primärenergie ermöglichte eine bis dahin nicht gekannte Beschleunigung. Dadurch erst konnte es zu einer tatsächlichen Aufhebung von Entfernungsgrenzen kommen, wie wir sie heute kennen und die beschriebenen Auswirkungen dieser Form von Mobilität konnten vollständig zutage treten.

Damit ist die Mobilität auf Basis fossiler Brennstoffe ein essentieller Ermöglicher der arbeitsteiligen Lebens- und Wirtschaftsweise, wie sie heute in westlichen Zivilisationen normal ist. Fuller bezeichnete fossile Energieträger deshalb in seinem Essay „Bedienungsanleitung für das Raumschiff Erde“ bereits 1969 treffend als die der Gesellschaft „von Gott mitgegebene Anlasserbatterie“, damit diese auf ein zivilisatorisch und technisch hochentwickeltes Niveau kommen könne (um dann den Hauptmotor, im Sinne anderer Energieträger, zu zünden).<sup>25</sup>

### Autozentrierte Verkehrspolitik

Städtebaulich wurde der Wunsch der Bevölkerung nach Urbanität bis in die 1970er Jahre oft mit im Plattenbau-Verfahren gefertigten Wohnhochhäusern, Großwohnanlagen oder anderen massiv verdichteten Wohnquartieren beantwortet. Der ansteigende Besitz privater Autos führte dazu, dass die Bewohner solcher Quartiere in der Lage waren, weiter entfernte Einkaufsmöglichkeiten komfortabel zu erreichen. So bildeten sich inselartige Einkaufszentren und Großmärkte auf dem günstigen Bauland an den

[14] Randelhoff, 2014

[8] Wielert, 2011, S. 64

[25] Rammler, 2017, S. 52

Stadträndern. Einkaufsmöglichkeiten in den Quartieren und kleine Supermärkte waren dem gegenüber nicht konkurrenzfähig. Oft mussten sie schließen und zementierten so die Entwicklung hin zu zentrierten Einkaufsmöglichkeiten. Ähnliches galt teilweise auch für Bildungs- und Freizeiteinrichtungen. Eine gesellschaftliche Teilhabe war somit immer enger an die Verfügbarkeit eines Autos geknüpft. Das Verkehrsaufkommen stieg in Form von Pendelverkehr immer weiter an.<sup>14</sup>

“ **Mobilität und Moderne sind für sich wechselseitig konstitutiv, wie die Seiten einer Medaille. Das eine ist ohne das andere nicht denkbar. Man kann dieses Verhältnis als „Wahlverwandtschaft zwischen moderner Gesellschaftsentwicklung und Mobilitätswachstum“ bezeichnen. Gemeint ist die gegenseitige Durchdringung und Beförderung bei der Entstehung und Ausbreitung der modernen Gesellschaft und der stetigen Steigerung von Mobilitätschancen und Mobilitätsanforderungen sowie ihre Umsetzung in eine dynamisch steigende Verkehrsleistung.**

– Stephan Rammler<sup>23</sup>

Immer wieder kam es so zu Kapazitätsengpässen im Autoverkehr, insbesondere für den ruhenden Verkehr. Dies erklärt, dass folglich Forderungen nach dem Ausbau von Straße und kostenfreien Parkplätzen in vielen Wahlprogrammen landeten.

Die Machtposition des Autos lässt sich auch mit dem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Apparat verdeutlichen, der um das Auto

herum entstanden war. Über das ganze Land hinweg war ein Mobilitätssystem aus Straßen und Tankstellen entstanden. Die Gesetzgebung nahm den Straßenverkehr in Form von Sicherheitsvorschriften und der Einführung des Führerscheins nach und nach auf. Die Menschen organisierten sich in Automobilclubs und begeisterten sich für den Rennsport.

Um das Auto herum entwickelte sich bis heute eine Industrie, an der je nach Schätzungen, direkt und indirekt, bis zu einem Siebtel der deutschen Arbeitsplätze hängen. Neben Produktion (inkl. Ersatzteilen), Verkauf und Reparatur sind hier auch Mineralölindustrie und Versicherungen mit eingerechnet.<sup>8</sup>

Über die Zeit ist aufgrund dieser Entwicklung eine einseitige Pfadabhängigkeit entstanden, die nun ein Hinterfragen ungebremster, automobilier Mobilität schwer möglich machte.

In der Folgezeit, lässt sich eine massive Verlagerung der verkehrsbezogenen staatlichen Mittel zugunsten des Automobils erkennen. Andere Verkehrsformen wie der Öffentliche Personennahverkehr hatten in Deutschland das Nachsehen und wurden nach und nach immer weniger konkurrenzfähig.<sup>14</sup> Dies manifestiert die Dominanz des Autos innerhalb des gesamten Transportsystems weiter.

Es gibt wahrscheinlich nur wenige andere Erfindungen, die einen derart prägenden Einfluss auf das Erscheinungsbild westlicher Städte besaßen – und bis heute besitzen – wie das Auto.

[14] Randelhoff, 2014

[23] Rammler, *Die Neuerfindung der Mobilität*, 2011

[8] Wielert, 2011, S. 64

[14] Randelhoff, 2014



## Alternative Ansätze

Eine erste Abkehr vom stark autozentrierten Weg der Stadtplanung fand in Deutschland erst im Laufe der 1970er Jahre statt. Maßgeblich wurde sie getrieben vom Ende des wirtschaftlichen Aufschwungs und einem ersten kritischen Hinterfragen der anglo-amerikanischen Technikgläubigkeit.<sup>14</sup> In anderen Ländern Europas ist eine solche Entwicklung schon deutlich früher zu finden.

Die Mobilitätsentwicklung der Schweiz unterschied sich beispielsweise über lange Zeit nicht maßgeblich von der vorher geschilderten Entwicklung in Deutschland bzw. dem Großteil Europas. Zwei entscheidende frühe Unterschiede führten allerdings zu einer sich stark unterscheidenden Entwicklung bis zum heutigen Tage. So wurde die Mineralölsteuer, wie sie in den meisten Ländern eingeführt worden war, seit den 1950er Jahren in der Schweiz zweckgebunden. Dem Ideal der „Gleichheit des Raums“ folgend, musste das Geld auch genutzt werden, um die Verkehrsinfrastruktur im ländlichen Raum auszubauen. Damit waren weniger Mittel für den städtischen Verkehr verfügbar. Expressstraßen führten oft bis nah an die Städte heran, jedoch nicht bis ins Zentrum, da hierfür eine finanzielle Beteiligung der Städte an der Mineralölsteuer notwendig gewesen wäre.<sup>12</sup>

Auch gab es in der Schweiz bereits in den 1960er Jahren Zweifel, ob der Autoverkehr in seiner Masse mit der Lebensumwelt von Städten überhaupt kompatibel sei. Bereits in den

1970er Jahren setzten sich Positionen an den Wahlurnen durch, die auf Luftreinhaltepläne, partizipative Planungsverfahren und Barrierefreiheit im öffentlichen Raum drängten. Alles Entwicklungen, die in Deutschland erst wesentlich später einsetzten. Dies bedeutete aber keine generelle Abkehr vom Auto in der Schweiz.<sup>12</sup> Und doch ist die Auswirkung dieser Entwicklung bis heute nicht zu übersehen. Auch wenn im direkten Vergleich andere Einflüsse, wie die Unterschiede in Fläche und Topographie sowie in Pro-Kopf-Einkommen und Sektorenverteilung, nicht ausgeklammert werden dürfen, so fällt Folgendes auf: Die Schweiz hat heute das dichteste Eisenbahnnetz der Welt. Nicht an das Bahnnetz angeschlossene Ortschaften werden grundsätzlich von Linienbussen oder dem „Postauto“ erreicht.<sup>26</sup> Auch die Pro-Kopf-Ausgaben für Schieneninfrastruktur lagen 2016 mit 378 € sehr deutlich über denen in Deutschland (64 €) und sogar über denen für die dortige Autoverkehrsinfrastruktur.<sup>27</sup>

Auch andere Länder, insbesondere die Niederlande und Dänemark mit der Vorreiterstadt Kopenhagen, gingen früh einen anderen Weg.

Auch in Kopenhagen hatte die Industrialisierung eine Zäsur eingeläutet. Lärm und Schmutz machten das Leben im Stadtkern unerträglich. Bezirke für die Arbeiterklasse wurden aufgrund des starken Wachstums außerhalb der Zentren aufgebaut.

Ab dem Ende des 19. Jahrhunderts schufen Straßenbahnen und vermehrt das Fahrrad eine Verbindung in die Stadt. So stellten vor allem die mit dem Fahrrad verbundenen niedrigen

[14] Randelhoff, 2014

[12] Bubenhofer, 2017

[26] Giovanni & Maibach, 2007

[27] Allianz pro Schiene, 2017

Kosten einen sozialen Ausgleich dar. Bereits 1905 gründete sich der Dänische Radverband, um Radinfrastruktur und die Bedingungen für Radfahrende zu verbessern.

Auch nach weiterem Bevölkerungswachstum trug die Einführung der S-Bahn in den 1930er Jahren zur Erschließung billiger Wohnmöglichkeiten in Vororten bei. Während der Weltkriege und der Weltwirtschaftskrise lebten die Menschen in Kopenhagen ein recht normales, wenn auch armes Leben. Die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde dadurch zu den goldenen Jahren des Fahrrads, da Preise für den

ÖPNV und Kraftstoffe stiegen, das Bedürfnis in die Innenstadt zu gelangen aber blieb. Auch bremste hier der zweite Weltkrieg die Entwicklung des Autos.

Die Politik reagierte bereits vor 1930 auf die Popularität des Radverkehrs mit dem Bau von 50 Kilometern Radweg. Nur vier Jahre später waren es bereits 130 Kilometer. Dort wo kein Radweg angelegt war dominierten Fahrräder auch die restlichen Verkehrsstraßen und zwangen so andere Verkehrsteilnehmer auf sie Rücksicht zu nehmen.

Abbildung 5



**Berufsverkehr in Kopenhagen, 2010. 45% der Bevölkerung pendelt heute mit dem Fahrrad zur Ausbildung oder Arbeit.**

Vor allem nach dem zweiten Weltkrieg, erlebte aber auch Kopenhagen einen Knick in der Popularität des Fahrradverkehrs. So zogen immer mehr wohlhabende Menschen an die, immer weiter ausgebauten, Stadtränder und nutzten das Auto zum Pendeln. Das Fahrrad verlor in dieser Zeit an Bedeutung, blieb aber mit einem beachtlichen Anteil von rund 20% am gesamten Verkehrsaufkommen weiterhin präsent.

Bis in die 1990er Jahre bauten Radverbände aber auch Ereignisse wie die Ölkrise immer wieder öffentlichen Druck auf, um die Radinfrastruktur zu stärken. Das Fahrrad wurde nach wie vor als Verkehrsmittel gesehen, welches sich auch sozial Schwächere leisten konnten.

Oft erfolgte seine Förderung auf Basis dieses Drucks, in Form von simplen Vorhaben, mit kleinen Budgets. Einige Parkplätze wurden beispielsweise zugunsten des Radverkehrs entfernt. Die Attraktivität des Radverkehrs stieg wieder.

Auch der finanzielle Bankrott der Stadt Kopenhagen in den späten 1980er Jahren trug dazu bei, dass die lokale Politik die Attraktivität der Stadt für alle Schichten wieder steigern wollte. So waren auch die Gesundheitskosten der Stadt mit dem Erfolg des Autoverkehrs gestiegen.

Erst ab den 2000er Jahren richtete sich der Fokus der Verkehrspolitik eindeutig auf den Fahrradverkehr. Zwar hatten auch vorher schon die sicherere Fahrradinfrastruktur und fahrradfreundliche Gesetze zu wieder steigendem Fahrradverkehr geführt. Jetzt aber wurde das

Ziel festgesetzt, Kopenhagen zur Welt-Fahrradhauptstadt zu entwickeln. Dies passierte auch durch Schwächung des Autos, beispielsweise in Form von Umwidmung von Flächen zugunsten des Fahrradverkehrs.<sup>28</sup>

Dies alles hat dazu geführt, dass Kopenhagen heute einen Fahrradanteil am Gesamtverkehrsaufkommen von über 35% hat. Auch wird die Stadt immer wieder als sehr lebenswert und fahrradfreundlich, aber gleichzeitig schlecht mit dem Auto zu durchqueren, beschrieben.<sup>29</sup>

### Stellenwert individueller Mobilität

Individuelle Mobilität wird von der Bevölkerung bis heute nicht nur als große Bereicherung wahrgenommen, sondern als notwendig für die individuelle Lebensführung. Der Stellenwert von Mobilität wird sogar so hoch angesehen, dass sie in der Literatur immer wieder als Grundbedürfnis\* geführt wird<sup>30</sup> – auch wenn die Diskussion hierüber bei weitem nicht abgeschlossen ist.<sup>5</sup> Die Bedeutsamkeit von Mobilität zeigt sich beispielhaft auch in Befragungen von Schülern, die Mobilität als Synonym für Freiheit und Unabhängigkeit begreifen.

Geschichtlich beispiellos hat es das Automobil geschafft, dieses Gefühl aufzugreifen und für sich zu nutzen. „Die Stärke, mit welcher das Auto im Alltag, in Mobilitätsroutinen, Denkmustern und Wertevorstellungen verankert ist, ist [...] nicht hoch genug zu veranschlagen.“<sup>8</sup> Die entstandenen systemischen Beschränkungen

**\*Nicht im Sinne Maslows sondern eher als Grund- oder Bürgerrecht zu verstehen.**

[28] Andersen, 2014

[29] Hegerfeld, 2018

[30] Schmidt & Hellali-Milani, 2016, S. 20

[5] Zierer & Zierer, 2010, S. 28f.

[8] Wielert, 2011, S. 41

und heute negativen Auswirkungen, wie beispielsweise Dispersion und Teilung des Stadtraums, werden dabei kaum wahrgenommen. Auch wird in der Wahrnehmung des Autos als Garant individueller Mobilität oft vernachlässigt, wie abhängig dieses von Infrastruktur und dem umgebenden System ist.

Kann historisch durchaus auch mit einer tatsächlichen Wirkungsmacht anderer Verkehrslösungen, wie beispielsweise früher ÖPNV-Lösungen und dem Fahrrad, argumentiert werden, so ist es vor allem die wahrgenommene Bedeutung, die das Automobil herausstechen lässt.

Gleichzeitig kann eine „Wahlverwandtschaft von Mobilität und Fortschritt“,<sup>31</sup> insbesondere in Bezug auf den Aufstieg des motorisierten Individualverkehrs in Städten, nicht geleugnet werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Auto geschichtlich entscheidend zur Entstehung der hochentwickelten, mobilen Gesellschaft beigetragen hat, wie wir sie heute kennen. Aber auch, dass die starke Fokussierung auf das Auto als primäres Verkehrsmittel heute immer dringlicher werdende Probleme mit sich gebracht hat.

[31] Rammler, The Wahlverwandtschaft of Modernity and Mobility, 2008

# Feld im Wandel

Das Auto ist heute das mit Abstand am meisten genutzte Verkehrsmittel im Alltag. <sup>32</sup> Auch von der flächendeckenden Verbreitung des privaten PKW-Besitzes bis zum heutigen Tag waren und sind Städte in stetigem Wandel. So wohnen seit 2006 weltweit erstmals mehr Menschen in als außerhalb von Städten. In der EU waren es zu diesem Zeitpunkt sogar bereits über 60% Stadtbewohner. 1960 wohnten zum Vergleich noch nicht einmal ein Drittel der Menschen in Städten. <sup>33 34</sup> Urbanisierung ist zum Megatrend geworden.

Folglich lässt sich auch in Deutschland und Europa eine Verschiebung des Mobilitätsaufkommens vom ruralen in den urbanen Raum beobachten. Insbesondere das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsleistung in Metropolen und Großstädten nahmen zuletzt in Deutschland deutlich zu. <sup>9</sup> Mobilität findet somit zu einem immer größeren Teil in den Städten statt. Die etablierten Verkehrslösungen, mit dem Auto im Fokus, werden durch diese Entwicklung vermehrt herausgefordert. Die Verkehrsentwicklung gefährdet sich in ihrer derzeitigen Form, mit Staus bis hin zum „Verkehrskollaps“, Umweltauswirkungen, Lärmemission und immensem Platzverbrauch, zunehmend selbst. Um diesen Wandel und seine Wahrnehmung aus verschiedenen Perspektiven soll es im Folgenden gehen.

[32] Kraftfahrtbundesamt, 2017

[33] United Nations, 2014

[34] World Bank, 2018

[9] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017

## Ökonomie und Wachstum

Mittlerweile wird die Dominanz des Autos auch in Deutschland, vor allem aus einem Teil der Wissenschaft und zivilgesellschaftlichen Initiativen heraus, zunehmend hinterfragt. Der Ausgangspunkt hierfür liegt darin, dass dem Ideal der freien Fahrt in der Stadt insbesondere zu Berufsverkehrszeiten in vielen Fällen eine überlastete Infrastruktur gegenübersteht – und das trotz des vorher geschilderten, langjährigen Fokus auf automobilen Infrastruktur bei der Stadtplanung. Es hat sich viel mehr gezeigt, dass der durch einen Ausbau von Straßen erlangte Kapazitätzuwachs in der Folge meist von dem dadurch ausgelösten Verkehrszuwachs relativiert wird. In Bezug auf Mobilität scheinen Menschen dazu zu neigen, gegebene Limits auch stets auszureizen. <sup>5</sup> Um auszuschließen, dass es sich hierbei nur um Korrelationen handelt, wurden die Gründe für Verkehrszuwächse nach Straßenausbauten erforscht. Dabei zeigte sich, dass die Menschen tatsächlich unmittelbar mehr Wege mit dem Auto zurücklegten bzw. sich sogar zusätzliche Autos anschafften, wenn das Straßennetz ausgebaut wurde. <sup>35</sup> Dies führt wiederum zu mehr Verkehr, zu immer wiederkehrenden Kapazitätsgrenzen und dadurch zu scheinbar neuem Ausbaubedarf der Straßen.

Diese Erkenntnis vermag die Kontinuität des Ausbaus von Straßen seit den 60er Jahren zu erklären. Sie zeigt aber gleichzeitig, warum ein Ideal der freien Fahrt durch perfekt ausgebaute Infrastruktur mit dem Auto nicht zu erreichen ist. Entscheidungen für den Straßen-

bau müssen somit nicht nur als Anpassung von Städteplanung an die aktuellen Gegebenheiten gesehen werden, sondern vielmehr als eine aktive Entscheidung für mehr Autoverkehr.

„  
Wer Straßen und Parkplätze sät, wird Verkehr und Stau ernten.

– Frederik Vester <sup>36</sup>



## Tank-to-Wheel Energy Flow - Benzin Abbildung 6



## Flächenvergleich Abbildung 7



Flächenverbrauch von 72 Personen im Auto, auf dem Fahrrad oder im Bus. Foto der Stadtwerke Münster, 1990

### Effizienz

Zusätzlich zur einseitigen Fokussierung bei der Infrastruktur kann auch die Platz- und Nutzungseffizienz des Autos selbst hinterfragt werden. Die meisten Autos sind darauf ausgelegt, bis zu fünf (oder sogar sieben) Personen zu befördern. Der durchschnittliche Besetzungsgrad eines PKW in privater Nutzung liegt aber gerade einmal bei 1,5 Personen. Bei dienstlichen Wegen geht die Zahl sogar gegen 1,1. <sup>37 38</sup>

Trotzdem wird stets das gesamte Auto bewegt. Insbesondere im Falle des Verbrennungsmotors passiert dies mit vergleichsweise geringem Wirkungsgrad und großen zusätzlichen Energieverlusten durch Rollwiderstand, Reibung, Leerlauf etc. Dadurch ist davon auszugehen,

dass nur etwa ein Prozent der im Kraftstoff vorhandenen Energie, in die Fortbewegung der Fahrzeuginsassen umgesetzt wird. 86 Prozent der Energie erreichen die Räder nie. <sup>39</sup> Nichtsdestotrotz wurden noch im Januar 2017 über 98 Prozent der zugelassenen PKW in Deutschland mit Verbrennungsmotoren angetrieben. <sup>40</sup>

Insbesondere im direkten Vergleich mit anderen Verkehrsmitteln wie Zügen, Bussen oder Fahrrädern wird auch der immense Platzbedarf des Autos pro tatsächlich transportierter Person deutlich. Solche Überlegungen wurden schon seit den 1990er Jahren angestellt (siehe **Abbildung 7**). Nur sehr langsam scheinen sie aber zunehmend Einfluss auf die Stadtplanung einiger deutscher Großstädte zu nehmen.

[37] Ahrens, 2005

[38] BMVI, 2019, S. 7

[39] Ellen MacArthur Foundation, 2015

[40] BMU, 2017

Der weitreichende Platzverbrauch eines Autos beschränkt sich aber keinesfalls nur auf seine Fahrtzeit. Autos sind in Deutschland im Schnitt nur etwa eine Stunde pro Tag in Bewegung. Die restlichen 23 Stunden (oder 94% seiner theoretisch nutzbaren Zeit <sup>41</sup>) beansprucht jedes Auto im Schnitt ca. 13,5m<sup>2</sup> Siedlungsfläche zum Parken. <sup>42</sup> Vor allem durch notwendige Abstände, steigt die benötigte Fläche im Fahren geschwindigkeitsabhängig auf ein Vielfaches an. (siehe **Abbildung 8**)

Zu jedem Zeitpunkt (selbst in den Hauptverkehrszeiten) stehen in Deutschland mehr Autos still als Autos fahren. <sup>11</sup> Dies führt dazu, dass in deutschen Städten circa ein Zehntel der gesamten Verkehrsfläche für Parkraum aufge-

wandt wird – beim Spitzenreiter Hannover ist es sogar ein Fünftel. <sup>43 44</sup> Rechnet man die zur Verfügung gestellte Fläche für fahrende Autos (also Straßen, Unterführungen, Überführungen etc.) hinzu, kommt man nahe an die Hälfte der Gesamtfläche einer Stadt, die für den Autoverkehr aufgewandt wird. <sup>45</sup>

Auch für Parkplätze lässt sich die verkehrsfördernde Wirkung zeigen. Demnach steigerte allein das Vorhandensein eines Parkplatzes am Arbeitsort in Österreich den Anteil derer, die mit dem Auto zur Arbeit pendelten von 31% auf 77%. Gleichzeitig wurde der ÖPNV nur 8% statt 44% (ohne Parkplatz) für den Weg zur Arbeit genutzt. <sup>46</sup>

[41] Canzler & Knie, *Autos in den Städten sind so was von gestern*, 2017

[42] Randelhoff, *Vergleich untersch. Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person)*, 2014

[11] Kraft, 2019

[43] Wirtschaftswoche, 2016

[44] Rötzer, 2018

[45] Welzer, 2019

[46] bmvit, 2016, S. 88



## Flächenverbrauch verschiedener Verkehrsmittel (pro Person) nach Geschwindigkeit

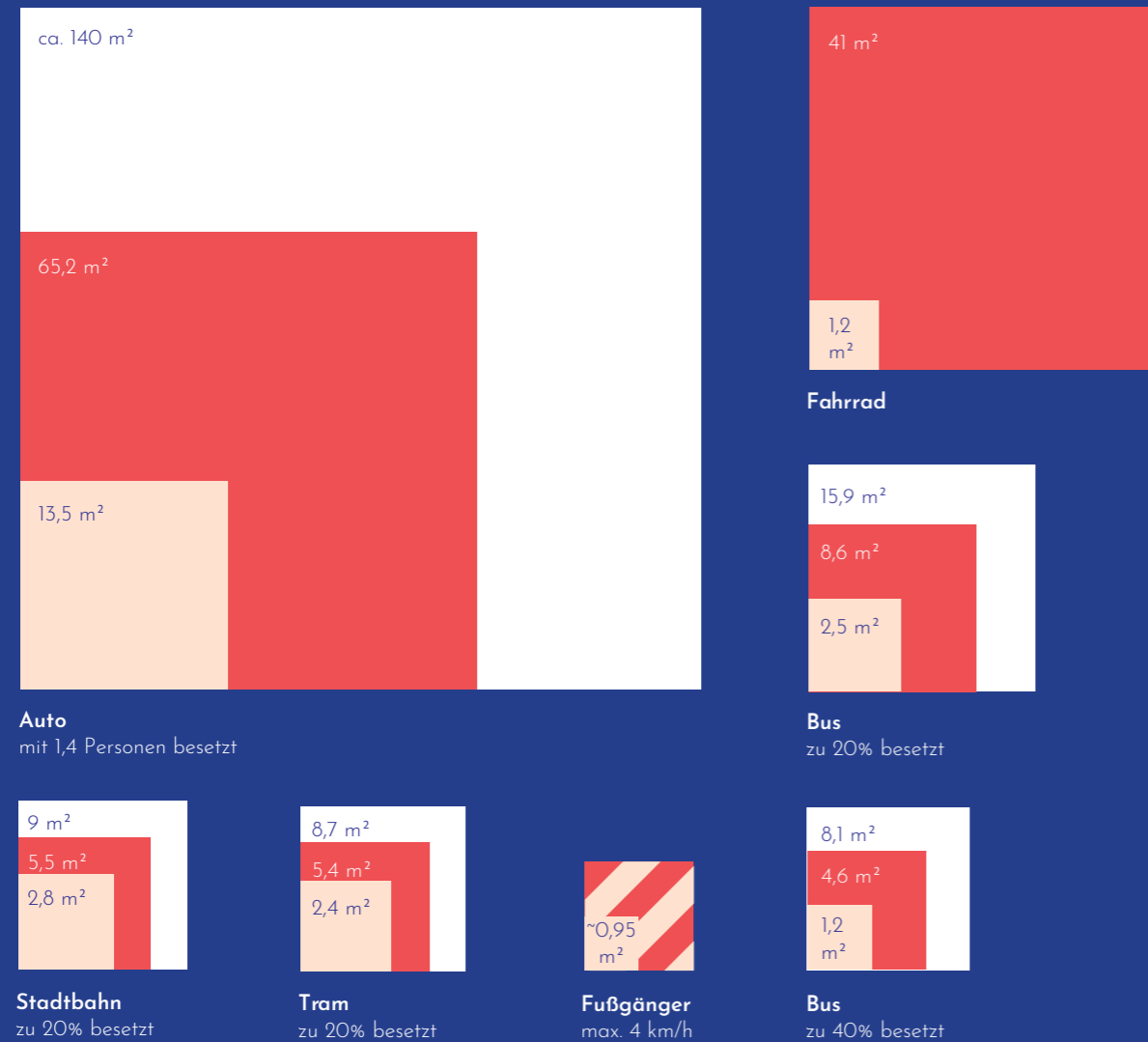


Abbildung 8 Nach einer Grafik von Martin Randelhoff, Zukunft Mobilität

### Kostenverteilung

Von den derzeit ca. 4,8 Millionen Stellplätzen in Deutschland liegen ca. 1,1 Millionen an öffentlichen Straßen und Verkehrswegen (On-Street). Dieser Raum kann zwar, ähnlich dem Wohnraum, zeitweise exklusiv genutzt werden, doch ist die Bepreisung verglichen mit Wohnraum eine völlig andere. So blieben die Parkkosten in einer Zeit, in der die Grundpreise in deutschen Großstädten explosionsartig anstiegen, in vielen Städten nahezu unverändert. <sup>47 48 49</sup> Weltweit sind von den rund 300 Millionen Parkplätzen im öffentlichen Straßenland nur 4% kostenpflichtig. Rechnet man allein den Bau- und Wartungskosten der Parkplätze die generierten Einnahmen entgegen, wird klar, dass 77% der Parkkosten von öffentlicher Hand getragen werden – und damit von allen Stadtbewohner\*innen und Bürger\*innen, ob Autobesitzer\*in oder nicht. <sup>25</sup>

Auch die Kosten für den Straßenbau und -instandhaltung allgemein tragen in den seltensten Fällen die unmittelbaren Nutzer\*Innen, sondern die Allgemeinheit. Hinzu kommen Kosten für Reinigung, Beleuchtung und Entwässerung der Straßen, sowie die notwendigen Mehraufwendungen bei Polizei, Feuerwehr, Wirtschaftsförderung und städtischen Bauhöfen. Je nach Kommune werden diese Kosten nur zu 15 bis 45 Prozent durch die Einnahmen

durch den Autoverkehr gedeckt. In absoluten Zahlen ausgedrückt, entspricht dies einer Belastung von durchschnittlich 150 € pro Bürger und Jahr für die Straßen-Infrastruktur. <sup>50</sup> Dadurch entsteht eine „Illusion kostenloser Straßen“, <sup>51</sup> die aber in Wirklichkeit indirekt über Steuermittel finanziert ist.

In der genannten Rechnung noch nicht berücksichtigt sind auch die massiven direkten Subventionen der Automobilität. Hierzu gehören etwa über die geringere Dienstwagenbesteuerung und die Entfernungspauschale. Eine vielzitierte Metastudie der TU Dresden geht in ihrer Rechnung von nicht ausgeglichenen Kosten in Höhe von 2100 € pro Bundesbürger und Jahr aus, wenn alle Folgekosten (inklusive Unfälle, Klimaschäden und Lärm) berücksichtigt werden. <sup>52</sup>

Mit solchen staatlichen Förderungen steht der Autoverkehr allerdings nicht gänzlich alleine da. Auch der Bau von Radwegen wird staatlich finanziert – wenn auch in wesentlich kleinerer Größenordnung – und auch der ÖPNV wird im Schnitt zu mehr als 50% aus Steuermitteln refinanziert. <sup>53</sup>

Zu beachten ist aber, dass die Einbeziehung von externen Kosten, wie beispielsweise Folgekosten durch Klimaschäden, schwierig zu berechnen und bewerten sind, da es sich um gesellschaftliche Kosten handelt. Das bedeutet, dass

[47] Hein 2016

[48] Lohse, 2018

[49] Agora Verkehrswende, 2018, S. 4

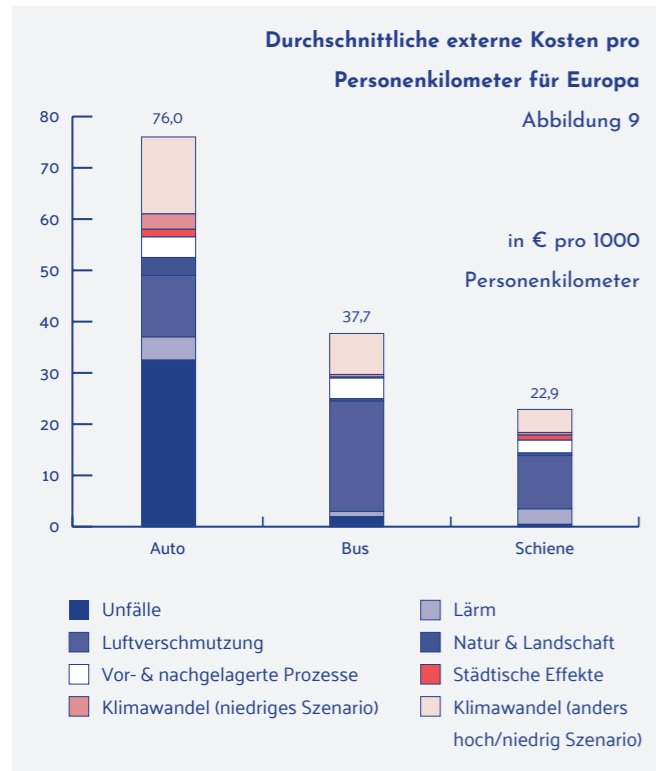
[25] Rammner, 2017, S. 62

[50] Lottsiepen, o. J.

[51] Griffin, 2018

[52] Becker et. al., 2012

[53] Randelhoff, *Die Finanzierung des öffentl. Verkehrs in DE: Struktur, Probleme und Alternativen*, 2018



sie zeitlich, räumlich oder personell getrennt von ihrer Ursache auftreten können.<sup>8</sup> Ausgerechnet diese Kostenart ist beim Auto aber ungleich höher als bei anderen Verkehrsmitteln. Finanzielle Belastungen werden also weniger sichtbar.

Klar ist demnach, dass sich die staatlichen Subventionen für den Autoverkehr in Deutschland zumindest in ihrer Größenordnung maßgeblich von denen anderer Verkehrsformen, wie beispielsweise dem Schienenverkehr, abheben.

Ein Argument für diese oft nicht sofort sichtbare Subventionierung ist, dass nur so die Möglichkeit zur Beteiligung aller sozialen Milieus am Verkehr, also auch die Einbindung von Menschen mit niedrigem Einkommen, gewährleistet werden könne. Eine nicht sozial gestaffelte Um-

stellung, beispielsweise auf eine Bezahlung der Infrastruktur pro Nutzung (**User Cost Principle**), könne einkommensschwächere Milieus in ihrer individuellen Mobilität einschränken.<sup>54</sup>

Diese Argumentation kann zwar einen Grund für Förderungen allgemein darstellen, nicht aber die herausgehobene Stellung der Förderung von Auto-Verkehrsinfrastruktur im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln. Hier muss viel mehr die geschichtliche Entwicklung der Autoförderung in Deutschland betrachtet werden.

### Kostenwahrnehmung

Neben der Subventionierung des Autoverkehrs lässt sich ein weiterer Kostenvorteil des Autos gegenüber anderen Verkehrsmitteln wie dem ÖPNV bemerken. Demnach zeigen Untersuchungen, dass bei vielen Autofahrern eine enorme Diskrepanz zwischen dem realen und dem wahrgenommenen Preis vorhanden ist. Die Kostenwahrnehmung des Autos ist zu seinen Gunsten verzerrt.<sup>55</sup> Diese Diskrepanz ist in Deutschland besonders ausgeprägt. Die Kostenwahrnehmung liegt im Schnitt bei nicht einmal der Hälfte der Vollkosten.<sup>56</sup>

Wahrgenommen werden von Autofahrern meist vor allem die Kraftstoffkosten. Diese kommen immerhin (mehr oder weniger) periodisch wieder und unterliegen einer wahrnehmbaren Schwankung. Doch bereits hier zeigt sich ein entscheidender Unterschied beispielsweise zum ÖPNV. Kraftstoff wird nicht, wie bei einem Einzelticket, pro Fahrt bezahlt. Zwar ließe sich der Preis des Tickets auf einen Kilometer herunterrechnen, doch passiert das kaum. Somit

[8] Wielert, 2011, S. 68

[54] ADAC, 2015

[55] Canzler, *Mobilität, Verkehr, Zukunftsforschung*, 2009

[56] Krämer, 2016

## Verursachte externe Kosten des Personenverkehrs in Millionen Euro

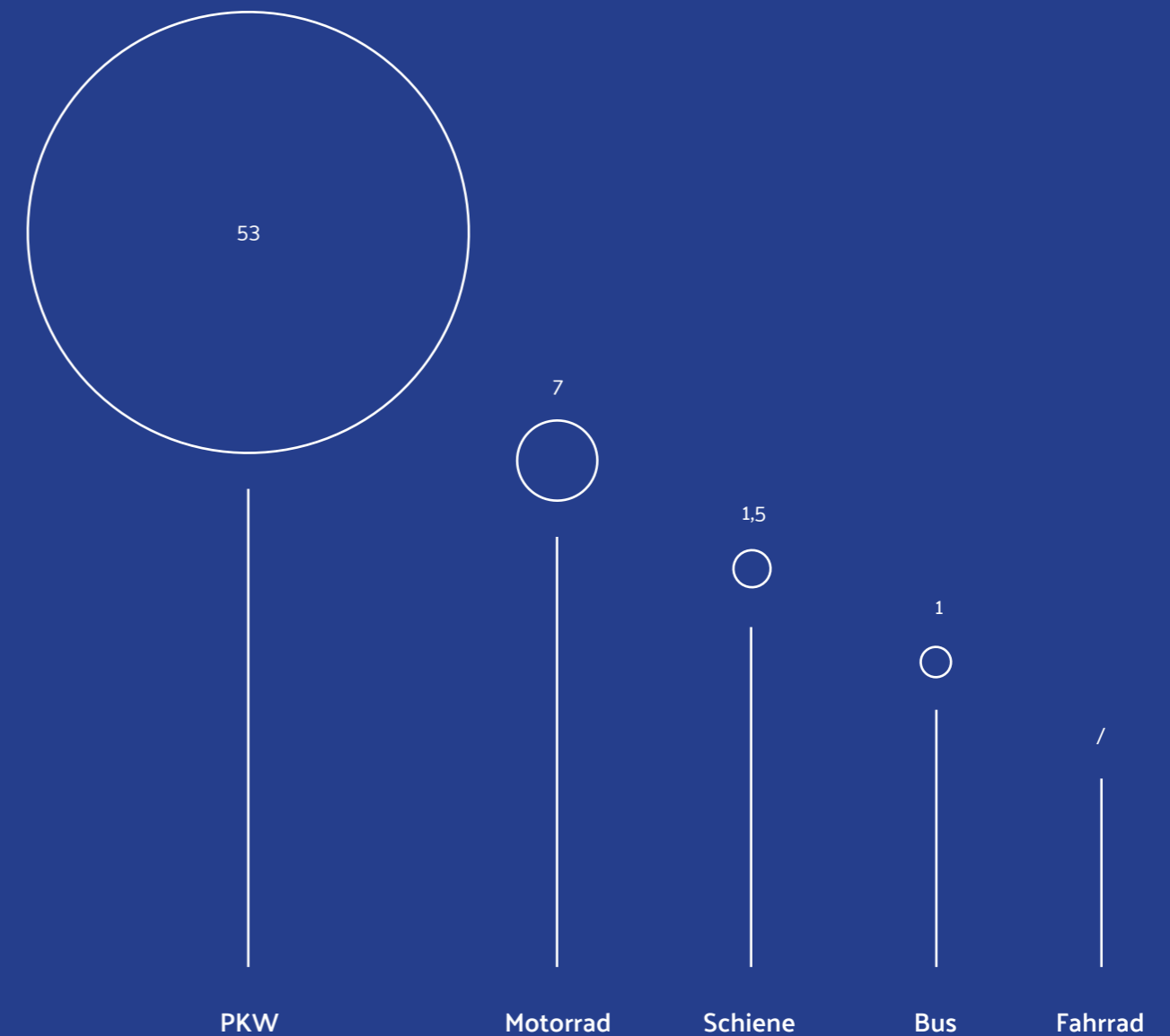


Abbildung 10 Grafik nach Zahlen des Bundesamts für Verkehr und INFRAS für Deutschland, 2005

findet beim ÖPNV eine wesentlich engere Verknüpfung zwischen der zurückgelegten Wegstrecke und dem dafür entrichteten Preis statt. Bei der Bezahlung des Kraftstoffs ist somit ein ähnlicher Effekt in der Preiswahrnehmung wie bei Flatrate-Modellen zu beobachten.

Hinzu kommt eine verringerte Wahrnehmung weiterer Kostenfaktoren des Autos. Das Auto wird als einfach vorhanden angenommen, ohne sich die Kosten für Anschaffung und Wertverlust, Instandhaltung und technische Untersuchungen, Versicherung, Steuern oder etwaige Kreditkosten vollständig vor Augen zu führen. Für eine vollständige Rechnung müssten auf diese betriebswirtschaftlichen Kosten noch die bisher von der Allgemeinheit getragenen externen Kosten und Folgekosten aufgeschlagen werden. Diese beinhalten nicht nur die Infrastrukturkosten, sondern auch die Unfall- und Umwelt- bzw. Emissionskosten (Lärm, Luftschadstoffe).<sup>57</sup>

Klar ist, dass die Bewertung der Kosten- und Nutzungseffizienz des Autos stark von einer individuellen Gewichtung abhängt. Wird das Automobil beispielsweise als Mittel der persönlichen Freiheit wahrgenommen (wie im Abschnitt „Verbreitung“ und „Stellenwert individueller Mobilität“ genauer beschrieben), können der Platzbedarf und die gesellschaftliche Kofinanzierung des Autos durchaus gerechtfertigt erscheinen. Über Jahrzehnte schien es, als würde ein großer Teil der Bevölkerung hinter der massiven staatlichen (finanziellen und politischen) Förderung des Autos stehen. Erst in den letzten Jahren deuten sogenannte Rad-

entscheide\* und politische Aktionen wie die **Critical Mass**, aber vor allem die zunehmend kritische, allgemein-mediale Betrachtung der Thematik, auf ein Umdenken in Deutschland hin. Forderungen nach einem Hinterfragen der Raumverteilung in der Stadt nehmen zu.<sup>58 59</sup> Sichtbar wird die Kritik immer wieder auch in literarischen Betrachtungen von städtischer Mobilität, wie beispielsweise der „Streitschrift für eine neue Mobilität“ des Mobilitäts- und Zukunftsforschers Stefan Rammler. Dieser nennt das Auto ein „zutiefst unökonomisches Gerät“, das „betriebs- und volkswirtschaftlich unrentabel“ sei.<sup>25</sup>

Gleichzeitig stehen solchen Debattenbeiträgen oft mächtige Unterstützer einer Auto-zentrierten Verkehrspolitik aus Politik und Wirtschaft gegenüber. Das Automobil besitzt insbesondere in Deutschland eine starke Lobby aus Vertretern der Auto- & Zuliefererindustrie, autofreundlichen Verkehrsclubs und -Verbänden. Dadurch wird das Auto immer wieder auch als Wirtschaftsfaktor für Deutschland gesehen.

Etwa 820.000 Menschen sind direkt oder indirekt in der Automobilindustrie beschäftigt. Hinzu kommen noch einmal rund eine Million Arbeitsplätze, die indirekt von der Autoindustrie abhängig sind, wie jene der Mitarbeiter\*innen in Autohäusern, Straßenbauer oder Angestellte in der Chemie- und Textilbranche. Somit hängt jeder 25. Arbeitsplatz in Deutschland am Auto. In der öffentlichen Debatte auch weit übertriebene Zahlen von bis zu jedem siebten Job, der direkt oder indirekt an der Autoindustrie hinge.<sup>60</sup>

[57] Randelhoff, *Die wahren Kosten eines Kilometers Autofahrt*, 2018

[58] Albrecht, 2018

[59] Lehmann, 2016

[25] Rammler, 2017

[60] Breitinger & Groll, 2018

Dies hat politisch großen Einfluss. Hinzu kommt, dass die personellen und wirtschaftlichen Verbindungen zwischen Autoindustrie und Politik in vielen Fällen eng sind. Das Land Niedersachsen ist beispielsweise mit knapp 12% am Volkswagen Konzern beteiligt – der Niedersächsische Wirtschaftsminister sitzt mit im Aufsichtsrat von VW.<sup>61</sup> Auch finden sich immer wieder Berichte über eine starke Nähe zwischen dem Kraftfahrtbundesamt (als regulierende Behörde) und den Autoherstellern. Personelle Wechsel zwischen Verkehrspolitik und Autoindustrie sind nicht unüblich.<sup>62</sup>

Selbstverständlich belegt diese Nähe allein noch keinen direkten Einfluss der Autoindustrie auf den politischen Entscheidungsprozess. Es erscheint allerdings plausibel, dass Vertreter\*innen automobilnaher Lobbys dadurch wesentlich einfacher Gehör in der Verkehrspolitik finden, als Vertreter\*innen alternativer Verkehrskonzepte.

## Ökologie

Bereits seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts lässt sich ein wachsendes Umweltbewusstsein in Deutschland und Europa erkennen. Als maßgeblich für die breite Öffentlichkeit gelten die Veröffentlichungen des Club of Rome und der UNESCO.<sup>5</sup> Insbesondere in den letzten Jahren scheint die Auseinandersetzung mit der Ökologie und der Nachhaltigkeit im Verkehr aber erneut Fahrt aufzunehmen. So rückt ein Bewusstsein für den menschengemachten Klimawandel immer stärker in die Öffentlichkeit. Naturkatastrophen, populäre Filme wie die Dokumentation „Eine unbeque-

me Wahrheit“ des ehemaligen US-Präsidentenwahlkandidaten Al Gore oder die streckenweisen Fahrverbote für Diesel-Fahrzeuge erzeugten immer wieder eine öffentliche Debatte. Viele europäische Umweltstandards, Grenzwerte, multilaterale Vereinbarungen wie das Pariser Klimaabkommen („Accord de Paris“) von 2015 und diverse nationale Vereinbarungen sind Ausdruck dieses wachsenden Bewusstseins.

Gleichzeitig werden sowohl Stimmen lauter, die sich zunehmend von den Folgen veränderter Umweltstandards gegängelt fühlen, als auch solche, die mehr konkrete Maßnahmen zum Klimaschutz fordern. Während der Entstehung dieser Arbeit ist das exemplarisch zu erkennen an der medialen Debatte um die Höhe von NOx-Grenzwerten in Innenstädten („Diesel-Fahrverbote“) und ein generelles Tempolimit auf Autobahnen auf der einen sowie der „Fridays for Future“-Bewegung auf der anderen Seite.

Die erwähnten Beispiele sind deswegen für diese Arbeit interessant, weil sie in beiden Fällen eine gesellschaftliche Diskussion ausgelöst haben, wenn auch mit stark unterschiedlichem Ausgang. Während auf der einen Seite Reaktionen des Verkehrsministers und Vorschläge für Gesetzesänderungen folgten, wurde die „Fridays for Future“-Bewegung auf der anderen Seite lange eher belächelt. Medial fand die Art des Protests oft mehr Aufmerksamkeit als deren Inhalt, so schien es.

An den genannten Beispielen zeigt sich auch besonders deutlich, wie emotional aufgeladen die Debatte um Mobilität oft geführt wird.<sup>63</sup> In der medialen Betrachtung erscheint die Dis-

[61] Volkswagen, 2018

[62] Breitinger & Zacharakis, *Auto Macht Deutschland*, 2017

[5] Zierer & Zierer, 2010, S. 49

[63] Lindner, 2017

kussion über die Zukunft der Personenmobilität stark zu polarisieren.

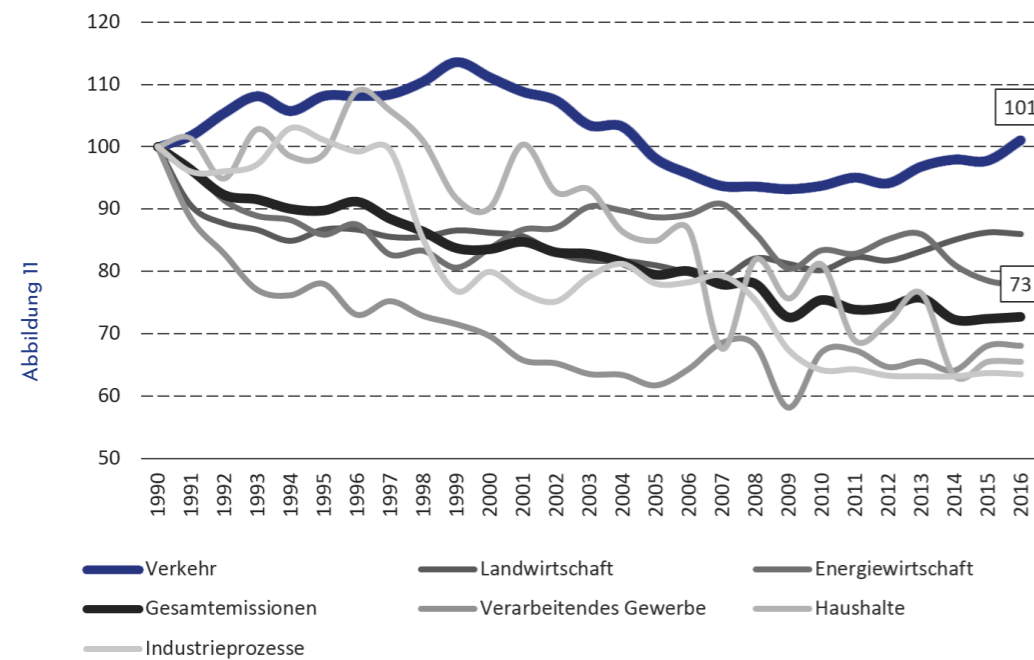
Festzuhalten ist, dass der Autoverkehr mit einer ganzen Reihe von Umweltbelastungen verbunden ist. Darunter:

- Geräuschemissionen (Verkehrslärm)
- Luftschadstoff-Emissionen (u.A. Stickoxide, Kohlendioxid, -monoxid und -wasserstoffe, Feinstaub)
- Wasser- und Bodenverschmutzung

– **Physische Umweltschäden (z.B. durch Unfälle oder Erschütterungen)**

– **Bodenversiegelung**

Dies kann zu verschiedenen Auswirkungen auf die Menschen im unmittelbaren Umfeld des Verkehrs haben – ein Problem, das durch die Verdichtung der Lebensbedingungen in Städten verstärkt auftritt. Zum anderen hat der Verkehr global einen Anteil an der menschgemachten Klimaveränderung (Globale Erwärmung) und Umweltverschmutzung. So sind Straßen-PKW und -LKW zusammen für rund 96% des durch



Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den verschiedenen Sektoren seit 1990

den nationalen Verkehr ausgestoßenen Kohlendioxids verantwortlich. Der Löwenanteil davon wird durch den Personentransport per Auto erzeugt.<sup>40</sup> Der Verkehrssektor ist damit für gut ein Fünftel der deutschen Treibhausgasemissionen verantwortlich.<sup>64</sup> Auch ist der Verkehrssektor zwar bei weitem nicht der größte Erzeuger von Treibhausgasemissionen, er ist aber der einzige Sektor, dessen Emissionen in den letzten 10 Jahren fast kontinuierlich gestiegen und nicht zurückgegangen sind.<sup>65</sup> Grund hierfür ist primär die quantitative Zunahme im Straßenverkehr bei nur geringer Effizienzsteigerung der Fahrzeuge und vergleichsweise geringen Kraftstoffpreisen. Vor allem bedingt durch die Motorisierung in Entwicklungs- und Schwellenländern, liegen die verkehrsbedingten Emissionen weltweit sogar 60% über denen von 1990.<sup>66</sup>

Neben dem Ausstoß von Treibhausgasen bestimmte vor allem die Emission von Feinstaub und Stickoxiden die mediale Öffentlichkeit der letzten Monate. Insbesondere Dieselfahrzeuge tragen zur Überschreitung der EU-weiten Grenzwerte in zahlreichen deutschen Städten bei. Stickoxide und Feinstaub gelten unter anderem als Auslöser für verschiedene Lungenerkrankungen.

Mehrere Autohersteller, darunter Volkswagen, wurden überführt, mit illegalen Abschalteinrichtungen dafür gesorgt zu haben, dass Dieselfahrzeuge auf dem Prüfstand andere Abgaswerte erreichten als im tatsächlichen Fahrbetrieb. So konnten strenge Grenzwerte

überschritten werden und gleichzeitig mit einem „sauberen“ Diesel erworben werden.

In mehreren Städten führte die Grenzwert-Überschreitung zu partiellen Fahrverboten für Dieselfahrzeuge. Dies heizte die genannte öffentliche Debatte weiter an. Die Emotionalität, die sich zwischen vielen Autobesitzern und dem Auto allgemein aufgebaut hat (wie angedeutet in der Geschichte der Mobilität) scheint eine Art emotionaler Pfadabhängigkeit geschaffen zu haben. Das Auto ist für viele Menschen ein Symbol für persönliche Freiheit geworden aber auch Wohlstands- und Statusindikator. Veränderungsprozesse – und seien sie gedacht, um Freiheitsrechte zu schützen – werden dann als Eingriff in die persönliche Freiheit oder die eigene gesellschaftliche Stellung wahrgenommen.

**Der Mensch ist ein Einzelgänger, und persönliche Interessen wie Bequemlichkeit, Zeitplanung und auch der Wunsch, nicht neben schlecht riechenden Mitbürgern reisen zu müssen, stehen vor vielleicht ökologisch vernünftigerem Handeln.**

– Ein befragter Berliner Bürger, Ralf Drescher<sup>67</sup>

Insbesondere die Verkaufszahlen von PKW nach Fahrzeugklassen lassen bisher keinen eindeutigen Trend zu einem Umdenken in der persönlichen Kaufentscheidung für ein bestimmtes Fahrzeug erkennen. So ist der Absatz von SUVs ungebrochen.<sup>68</sup> Neu gekaufte Autos werden im Durchschnitt seit Jahren tendenziell stärker

[40] BMU, 2017

[64] Umweltbundesamt & Statista, 2019

[65] Umweltbundesamt, 2019

[66] Smarterfahren, o. J.

[67] Neumann, 2018

[68] Kraftfahrt-Bundesamt, 2019

motorisiert und größer.<sup>697049</sup> Augenscheinlich entsteht bisher eine Diskrepanz zwischen dem, was immer mehr zum gesellschaftlichen Ziel zu werden scheint und der Kaufentscheidung vieler Einzelner. Ein Phänomen, das immer wieder zu beobachten ist, wenn Bürger\*innen sich bei einer Politik für mehr Nachhaltigkeit persönlichen Einschränkungen ausgesetzt sehen.

## Technologie

Auch auf Ebene der Technologie werden im Umfeld städtischer Personenmobilität zunehmend Veränderungen sichtbar. Zu nennen sind hierbei vor allem zwei Entwicklungen:

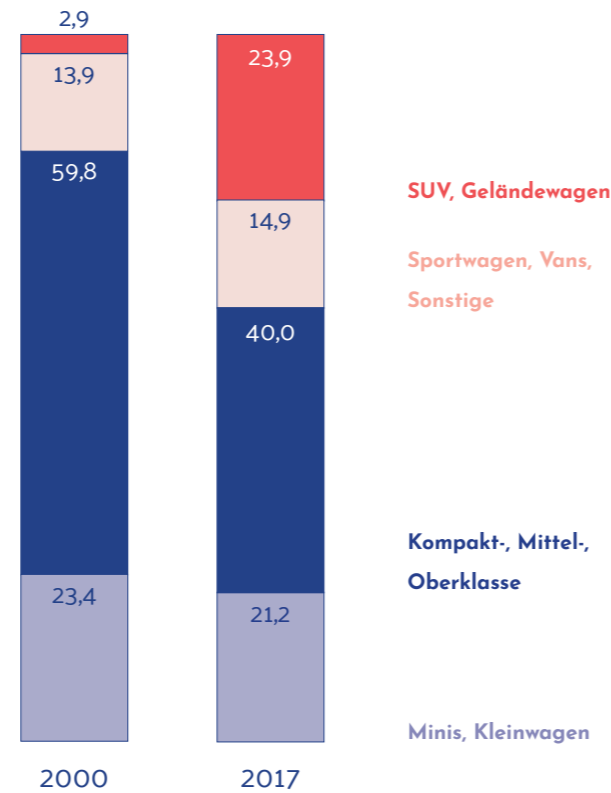
- Die Entwicklung und Verbreitung neuer Antriebsarten, maßgeblich getrieben durch ökologische Anforderungen und die Entwicklung der Strom-Speichertechnologie.
- Neue Services, die maßgeblich durch die Entwicklung der Informations- & Kommunikationstechnik (IUK) und die dadurch sinkenden Transaktionskosten möglich werden.

## Alternative Antriebstechniken

Seit der massenhaften Verbreitung des Autos wurde als Antriebstechnologie maßgeblich auf den Verbrennungsmotor in verschiedenen Ausführungen gesetzt (siehe Geschichte der Mobilität in Städten). Zwar existierten in der Anfangszeit des Automobils und auch in der weiteren Entwicklung bereits Konzepte der Elektromobilität bis hin zu ersten Fahrzeugen mit Batterie und Elektromotor. Diese spielten

## Anteil der Neuzulassungen nach Fahrzeugklassen (in %)

Abbildung 12



in der flächendeckenden Verbreitung aber keine Rolle. Weitere Verbreitung fanden später höchstens Hybrid-Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor und unterstützendem Elektromotor mit vergleichsweise kleinem Akku.

Dies fing erst zum Ende der 2010er Jahre an, sich zu ändern. Neuer unternehmerischer Mut und Fortschritte in der Akku-Technologie machten erste Autos mit Elektromotor einer neuen Generation in Massenproduktion möglich. Diese waren in der Lage längere Distanzen zurückzulegen, gleichzeitig waren sie auch für

[69] Kraftfahrt-Bundesamt, 2018

[70] Weidner, 2018

[49] Agora Verkehrswende, 2018

die Autobahn geeignet. Exemplarisch zu nennen sind hier der Tesla Roadster (2006) mit einer Nennreichweite von 350 km aber auch die Kleinwagen Mitsubishi i-MiEV (2009) und Nissan Leaf (2010).<sup>71</sup> Anfänglich wurden Kosteneinsparungen auch dadurch erzielt, dass die Skaleneffekte aus anderen Branchen genutzt wurden. So setzte sich der Akku der ersten Tesla-Modelle aus mehreren tausend Laptop-Akkuzellen zusammen.<sup>72</sup>

Aus Umweltsicht liegt der Vorteil des Elektroautos vor allem darin, dass durch den fehlenden Verbrennungsmotor keine Schadstoff- und deutlich weniger Lärmemissionen bei der Fahrt entstehen. Das Elektroauto wird daher oft als saubere und nachhaltigere Alternative zum Verbrenner wahrgenommen. Dass diese Wahrnehmung nicht uneingeschränkt die Realität widerspiegelt, wird im Abschnitt zu wünschenswerter Mobilität genauer beleuchtet. Insbesondere Tesla stellte aber auch immer wieder die deutlich höhere Beschleunigung bei niedrigen Geschwindigkeiten (Umgangssprachlich: auf den ersten Metern) in den Mittelpunkt seines Marketings. Denn ein Elektromotor benötigt im Vergleich zum Verbrennungsmotor keine hohen Drehzahlen zur Kraftentfaltung.

Insbesondere deutsche Autohersteller setzten lange, neben der Weiterentwicklung des Verbrennungsmotors, auf Alternativen zum batterieelektrischen Antrieb. So gibt es Forschungsprojekte und Prototypen auch zum Einsatz der Brennstoffzelle mit Wasserstoff als Energiespeicher im MiV und zu synthetisch hergestellten Kraftstoffen. Hierbei soll bei der Verbrennung nur so viel CO<sub>2</sub> ausgestoßen werden, wie

bei der Produktion des Kraftstoffs gebunden wird. Der Vorteil von synthetischen Kraftstoffen ist, dass sie in normalen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor eingesetzt werden können – also keine Technologieumstellung beim Fahrzeug nötig ist.<sup>73</sup>

Bei beiden Technologien finden sich aber gravierende Nachteile, die im Abschnitt zu wünschenswerter Mobilität genauer erklärt werden sollen.

Lange war vor allem die deutsche Politik (der Linie der deutschen Autoindustrie folgend) bemüht, in möglicher Gesetzgebung eine Technologieoffenheit zu praktizieren, also keine einzelne Antriebsart zu favorisieren. International zeigt sich aktuell für den MiV aber ein klarer Trend hin zum Elektroauto mit Akku. Nur hier finden sich marktreife Modelle in immer größer werdenden Stückzahlen. Insbesondere Tesla ist hier als vermeintlicher Disruptor der angestammten Branche zu nennen. Aber auch auf dem asiatischen Markt haben sich gleich mehrere neue Hersteller etabliert.

Auch Autohersteller, die lange auf die Optimierung von Verbrennungsmotoren anstelle einer frühen Elektro-Strategie gesetzt haben, schwenken aktuell um. So forderte auch der Volkswagen-Vorstandschef den Verband der Automobilindustrie Anfang des Jahres 2019 auf, endlich komplett auf batterieelektrische Fahrzeuge zu setzen und die Technologieoffenheit mit Brennstoffzelle und synthetischen Kraftstoffen in der Hinterhand aufzugeben.

Auch die anderen deutschen Hersteller kündigten 2018 nach langem Zögern gleich mehrere

[71] yello, 2017

[72] Kuther, 2017

[73] Holzer, 2018

neue Elektro-Modelle an. Bis 2025 wollen sie ein Viertel ihrer Modelle elektrifizieren.<sup>74</sup>

International haben sich immer mehr Staaten auf ein Verkaufsverbot von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor oder zumindest starke Beschränkungen in naher Zukunft verständigt. Darunter finden sich die bedeutenden Fahrzeugmärkte China und Indien, die einen Zulassungsstopp für Verbrenner in naher Zukunft angekündigt haben. Auch hierdurch wird Druck hin zu einer Umstellung der vorherrschenden Antriebsart aufgebaut.

Zu beachten ist aber, dass die wenigsten konkreten Jahreszahlen für Verkaufsverbote oder Zulassungsstopps bisher tatsächlich in Gesetze gegossen wurden. Das geht in vielen Zeitungsartikeln und sogar wissenschaftlichen Publikationen unter. Vielmehr scheint es den Regierungen um die Signalwirkung zu gehen, die von entsprechenden Ankündigungen ausgeht. Lediglich weitreichende Fahrverbote für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor in den Innenstädten vieler Großstädte sind bereits gelebte Praxis oder stehen tatsächlich in naher Zukunft an.<sup>75</sup>

Damit deutet vieles darauf hin, dass sich das Zeitalter des motorisierten Individualverkehrs auf Basis des Otto- bzw. Dieselmotors dem Ende zuneigt. Elektrische Antriebe werden beim Auto wohl in Zukunft eher die Regel sein.

### Mobility as a Service (MaaS)

Parallel zur Entwicklung bei den Antriebstechnologien gibt es eine weitere (zumindest

teilweise) technologiegetriebene Umwälzung im Mobilitätsverhalten vieler Menschen. So ermöglichen es die weite Verbreitung und der Fortschritt der IKT, Mobilität zunehmend auch als flexiblen Service anzubieten.

Dazu zählen taxiartige Plattformen (Ride Hailing), die mit großen Datengrundlagen, vereinfachten Buchungsprozessen oder der Bündelung von Fahrten ihre Services immer effizienter und preisgünstiger anbieten können. Aber auch klassische Mietprozesse von Fahrzeugen werden immer flexibler und lassen sich auf immer mehr Fahrzeugkategorien ausweiten – vom Car-Sharing-Auto bis zum E-Scooter oder Fahrrad.

Der Einsatz von Algorithmen zur effizienten Disposition und der nahezu frei skalierbare Einsatz von Smartphone-Apps auf Nutzerseite lassen dabei die Transaktionskosten für MaaS-Dienstleistungen stark sinken. Gleichzeitig locken Vermittlungsprovisionen und die Aussicht auf Plattformeffekte Wagniskapitalgeber zu immer neuen Playern.<sup>76</sup>

Die Gestaltung von Mobilität als Aneinanderreihung verschiedener Service-Buchungen führt zu einer wahrgenommenen Entkopplung verschiedener Wege. Beim Automobil im Privatbesitz legte die Wahl des Verkehrsmittels für den Hinweg meist auch die Wahl für den Rückweg fest. Mit Mobilität als Service sind Konstellationen üblich, bei denen z.B. bequem das Leih-Fahrzeug auf dem Hinweg und eine Taxi-Dienstleistung oder die Bahn auf dem Rückweg benutzt werden können, da sich nach Benutzung nicht mehr weiter um das Verkehrs-

[74] Becker J., 2019

[75] Randelhoff, *Angekündigte Zulassungsfristen für Pkw mit Otto- und Dieselmotor*, 2019

[76] EPOMM, 2017

mittel gekümmert werden muss.

Auch macht erst Mobilität als Service intermodales Verkehrsverhalten vollständig möglich. So kann es die Attraktivität einzelner Verkehrslösungen, wie dem ÖPNV, durch Kombination positiv beeinflussen.

Gleichzeitig ist eine neue Klasse von Jobs rund um Mobilitätsservices entstanden, meist mit prekären Beschäftigungsverhältnissen. Auch stellt sich die Frage der Nachhaltigkeit und den tatsächlichen Folgen von MaaS auf das Verkehrsaufkommen. Eine tiefergehende Betrachtung dessen findet sich im Abschnitt „Wünschenswerte Mobilität“.

## Bewusstseinswandel

### Junge Generation

Neben den direkt oder indirekt technologiegetriebenen Umwälzungen im Bereich Mobilität scheint auch zunehmend ein gesellschaftlicher Bewusstseinswandel zutage zu treten. Der hohe Stellenwert motorisierten Individualverkehrs gilt nicht mehr uneingeschränkt über Generationengrenzen hinweg. Studien zeigten wiederholt, dass das Auto für jüngere Generationen, insbesondere für die ab 1980 geborene, sogenannte „Generation-Y“, deutlich weniger als Statussymbol fungiert, als noch für deren Elterngenerationen.<sup>77</sup> Sowohl die Auto-Besitzquote als auch die Zahl der Führerscheinabsolventen sinkt in Deutschland seit einiger Zeit.<sup>78</sup> Dieser Trend lässt sich auch für andere Indus-

trienationen, insbesondere für die Generation der nach 2000 Geborenen („Millennials“), verfolgen.<sup>79</sup>

Diese Entwicklung schlägt sich auch in den Absatzmärkten der Automobilindustrie nieder. Demnach ist die zu erwartende sinkende Nachfrage nach einem eigenen Auto in Deutschland einer der Gründe, warum sich die Branche zunehmend auf den „Zukunftsmarkt“ China konzentriert.<sup>78</sup>

Die Gründe für den Rückgang des Autobesitzes bei nachkommenden Generationen sind allerdings vielfältig. Neben dem nachlassenden emotionalen Wert des Autos für diese Generationen und einer veränderten finanziellen Situation mit mehr finanzieller Unsicherheit durch einen immer flexibler werdenden Arbeitsmarkt, spielt auch die Urbanisierung eine Rolle. Insbesondere junge Menschen sehen sich in urbanen Gebieten mit gut ausgebautem ÖPNV zunehmend weniger angewiesen auf ein eigenes Auto. Für sie erscheint die Verfügbarkeit anderer Verkehrsmittel in der Stadt schlicht gut genug, um auf das eigene Auto verzichten zu können. Der Umgang mit dem Auto scheint hier zunehmend weniger emotional sondern eher pragmatischer Natur zu sein.<sup>79</sup> Auch steigt die Beliebtheit des Fahrradfahrens in einer jungen Generation erstmals wieder.<sup>80 81</sup> Auch bei der Verwendung mehrerer Verkehrsmittel (Multimodale oder intermodale Mobilität) sind jüngere Altersgruppen stark überrepräsentiert.<sup>82</sup>

[77] Bratzel & Lehmann, 2010, S. 40ff.

[78] DAW, 2018

[79] Schumann, 2014

[79] Schumann, 2014, S. 2

[80] Eisele, 2017

[81] Randelhoff, *Besitzen junge Menschen wirklich weniger Pkw? Oder: Spaß mit Statistik*, 2012)

[82] BMVBS, 2008, S. 37ff.



## Konservative Milieus

Es wäre aber falsch, zu schlussfolgern, dass stärkere Urbanisierung und eine junge Bevölkerung automatisch oder gar zwangsläufig zu weniger Autobesitz und somit weniger Autos führen würde. In Berlin, exemplarisch als deutsche Groß- und Flächenstadt, spielt das Auto in der Verkehrspolitik seit Jahren nur noch eine nebensächliche Rolle. Von Seiten der Rot-Rot-Grünen Landesregierung soll vor allem Fahrradinfrastruktur ausgebaut und der ÖPNV gestärkt werden. Trotzdem zeigte sich zuletzt sogar eine Zunahme des PKW-Besitzes. Grund hierfür sind primär Pendler, Familien und gewerblich genutzte Fahrzeuge. Also das Mobilitätsverhalten von Menschen, die entweder in die Vororte gezogen sind, aber in der Stadt arbeiten oder von Menschen, die mit einem Dienstwagen oder Gewerbefahrzeug in der Stadt unterwegs sind.<sup>67</sup>

Es liegt also nahe anzunehmen, dass neben dem Stadt-Land- oder besser Innenstadt-Umland-Gefälle auch erhebliche Milieu-Unterschiede existieren. Generell lässt sich für Adaptionsprozesse neuer Technologie zeigen, dass junge Menschen tendenziell offener für Veränderungen sind. Insbesondere Millennials sind überrepräsentiert bei den Early Adopters\* neuer Entwicklungen.<sup>83</sup> Auch lässt sich grundsätzlich zeigen, dass Menschen mit zunehmendem Alter weniger bereit sind, Gewohnheiten zu ändern und sich neuen Verhaltensweisen gegenüber zu öffnen. Es scheint grundlegend schwe-

rer zu sein, existierende Verhaltensmuster zu überschreiben, als neue zu erlernen.<sup>84</sup>

So ist davon auszugehen, dass neben den jungen, offenen Bewohner\*innen von Städten noch ein eher konservatives, tendenziell wohlhabendes Milieu existiert, das auch heute nicht auf das eigene Auto verzichten möchte. Folglich steigt die Autobesitzquote exponentiell mit dem Einkommen<sup>85</sup> und insbesondere der Anteil der zu Fuß oder mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege sinkt drastisch mit wachsendem ökonomischen Haushaltsstatus.<sup>82</sup> Gleichzeitig werden mit Fahrzeugen mit hohem Status (also Fahrzeugen, die eher dem oberen und Luxussegment entspringen) pro Fahrzeug täglich annähernd doppelt so viele Kilometer zurückgelegt wie mit einfachen Fahrzeugklassen. Die jährliche Fahrleistung mit dem Auto war in Haushalten mit sehr hohem ökonomischem Status 2008 sogar fast um den Faktor 3 größer als in solchen mit sehr niedrigem Status.<sup>82</sup>

Es sind vor allem junge, tendenziell gebildete und liberale Städter\*innen, die auf das eigene Auto verzichten und offen für alternative Verkehrskonzepte sind. Exemplarisch lässt sich dies an der Sozialdemografie der Radfahrenden zeigen. Teilt man diese in ihre Sinus-Milieus ein, so ist der Anteil der Radfahrenden im traditionellen Milieu oder der Bürgerlichen Mitte wesentlich geringer als beispielsweise im liberal-intellektuellen oder gar hedonistischen Milieu.<sup>86</sup> Verschiedene Studien kommen außerdem zu dem Ergebnis, dass auch Car-Sha-

[67] Neumann, 2018

[83] Pew Research Center, 2010

[84] Zeug, 2013, S. 4

[85] Statista Research, 2015

[82] BMVBS, 2008

[82] BMVBS, 2008, S. 83ff.

[86] sinus, 2017

ring-Nutzer vor allem dem gebildeten, links-liberalen Milieu zuzuordnen sind.<sup>87</sup>

Dem gegenüber steht ein wohlhabendes, konservatives Milieu, das nach wie vor großen Wert auf das Auto als Repräsentationsobjekt und primäres Fortbewegungsmittel legt. Interviews und mediale Einblicke in diese Kreise, vom Abteilungsleiter bis zu Führungskräften in klassischen Unternehmen, zeigen immer wieder die Wichtigkeit des Dienstwagens als Statussymbol – gerade in Zeiten, in denen Unternehmen zusehends auf flachere Hierarchien setzen.<sup>88 89</sup> Dabei ist es gerade dieses Klientel, das bereits einen besonders hohen ökologischen Fußabdruck hinterlässt. Dieser steigt nämlich exponentiell mit dem Einkommen, wie Beobachtungen zeigen.<sup>90 91</sup>

## Emotionale Pfadabhängigkeit

„Jeder verbaute Stein, Meter Asphalt, jede Tonne Schienenstahl, jeder Hafen, Flugplatz, Bahnhof, jede Produktionsanlage und Siedlung werden zum Datum zukünftiger Entwicklung. Der Verkehrsökonom Voigt prägte den Begriff der „Anteludialeffekte“ für die Gestaltungswirkungen von Verkehrsmitteln, die durch Festlegungen hervorgerufen wurden, „die seinerzeit vielleicht berechtigt gewesen sein mögen, sich aber seitdem bei möglicher oder tatsächlicher Verbesserung der Verkehrswertigkeit als Fessel oder Gegenkraft gegen die Tendenz der Entwicklung der Grundstruktur

[87] Nehrke & Loose, 2018, S. 18

[88] Schäfer, 2018

[90] Denkwerk Zukunft, 2008

[91] Umweltbundesamt, 2016

[23] Rammler, *Die Neuerfindung der Mobilität*, 2011, S. 5f.

[84] Zeug, 2013

auswirken“. Ein Verkehrssystem, das einmal existiert, kann also nicht ohne weiteres wieder beseitigt werden. Gleiches gilt für die mentalen Dispositionen des modernen Menschen. Jede Handlung, jeder Gedanke, jede stetig erregende Emotion trägt zur Ausprägung mentaler Muster bei und diese werden umso stabiler und resistenter gegen Veränderungsbemühungen, je häufiger sie getätigt, gedacht und empfunden und je mehr Generation in ihrem Sinne sozialisiert wurden

– Stephan Rammler<sup>23</sup>

Es ist zu berücksichtigen, dass selbst ein möglicher Bewusstseinswandel sich nicht zwangsläufig im tatsächlichen Verhalten von Menschen niederschlagen muss. Es existieren im Verkehr neben den baulichen immer auch psychische Pfadabhängigkeiten, durch Gewohnheiten und entstandene Gruppendynamiken. Genauso wie es baulich einfacher ist, eine Straße auf vorher ungenutztem Land zu errichten, anstatt beispielsweise einer Autostraße Platz wegzunehmen, um einen Fahrradweg zu bauen, so ist es für Menschen im Allgemeinen auch einfacher, sich eine neue Gewohnheit zuzulegen als eine existierende Gewohnheit durch eine andere zu ersetzen.<sup>84</sup> Unsicherheiten treten auf. Auch muss sich die neue Lösung von Anfang an mit der alten messen.

Dieser Aspekt wird in der Umgestaltung von Mobilität durch Ingenieurwissenschaften, Ökonomie oder Verkehrswissenschaften gerne

vernachlässigt. Um Veränderungen im Bereich Mobilität zu etablieren, braucht es nicht nur neue, bessere Lösungen, sondern auch Impulse, die diese psychologischen Pfadabhängigkeiten auflösen oder zumindest aktiv angehen. Neue Lösungen müssen nicht nur objektiv, sondern auch subjektiv, auf einer Gefühlsebene, überzeugen.<sup>23</sup>



[23] Rammler, *Die Neuerfindung der Mobilität*, 2011

# Fazit

Mobilität ist heute ein menschliches Grundbedürfnis. Sie begleitet Menschen bei der Ausübung ihres Berufs genauso wie in ihrer Freizeit.

Dabei hat sich das Auto in den letzten 100 Jahren zum dominanten Merkmal städtischer Mobilität entwickelt. Es ist eng mit der Entwicklung der Städte in diesem Zeitraum verbunden. Dabei war das Auto genauso Wohlstandsmotor, wahrgenommenes Symbol für Freiheit wie Treiber einer bestimmten Verkehrspolitik – und damit politisches Instrument. Wohl keine andere Erfindung in diesem Zeitraum hatte einen so prägenden Einfluss auf das Erscheinungsbild unserer Städte.

Diese Wirkung wurde sowohl bewusst eingesetzt, beispielsweise um Dispersionsbewegungen zu erreichen, wie auch indirekt und scheinbar unbewusst ausgelöst. So hat die Autozentrierung der Verkehrspolitik in Deutschland zu immer mehr Verkehr geführt und dazu, dass eine enorme bauliche Pfadabhängigkeit entstanden ist.

Zuletzt treten die Probleme, die mit dieser langjährigen Fixierung auf das Auto verbunden sind, immer deutlicher zu Tage. Die Nutzung des Autos in seiner heutigen Form erscheint heute aus Effizienz-, Klima- oder Kostenabwägungen geradezu irrational.

Erste Anzeichen eines Umbruchs hin zu alternativen Verkehrskonzepten sind aber erst ansatzweise erkennbar. Auch existieren bei der Beziehung zum Auto große Milieuunterschiede, sowie ein ausgeprägtes Stadt-Land-Gefälle.

Eine Umgestaltung städtischer Mobilität muss mit vielen Widerständen und Pfadabhängigkeiten umgehen können. Um mögliche Fehler der Vergangenheit nicht zu wiederholen, ist weiterhin eine Abschätzung der Folgen neuer Konzepte wünschenswert.

Im Folgenden soll es daher ausführlich um Alternativen zur heutigen Benutzung des Automobils gehen.



## Verweise im Kapitel

- [1] Spektrum, „Lexikon der Geographie: Mobilität“, 2001. [Online]. Abgerufen von: <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/mobilitaet/5178>. [Zugriff im Februar 2019].
- [2] K. Kraemer und S. Schneider, „Lexikon zur Soziologie“, 3. Auflage Hrsg., W. Fuchs-Heinritz, Hrsg., Opladen, Westdeutscher Verlag, 1994, pp. 443-445.
- [3] Forschungsinformationssystem, „Das Begriffsfeld Mobilität“, 17.02.2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/114261/>. [Zugriff im Februar 2019].
- [4] H. Hautzinger und M. Pfeiffer, „Gesetzmäßigkeiten des Mobilitätsverhaltens“, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Nr. Heft M 57, p. 18, 1996.
- [5] M. H. Zierer und K. Zierer, Zur Zukunft der Mobilität, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien, 2010.
- [6] V. Kaufmann, Re-thinking Mobility: Contemporary Sociology, Hampshire: Ashgate, 2002, p. 41.
- [7] C. J. Tully und D. Baier, Mobiler Alltag. Mobilität zwischen Option und Zwang - Vom Zusammenspiel biographischer Motive und sozialer Vorgaben, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2006, p. 37.
- [8] J. Wielert, Mobilität im urbanen Raum (Masterarbeit Design), Potsdam: Fachhochschule Potsdam, 2011.
- [9] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, „Studie: Mobilität in Deutschland (MiD)“, Berlin, 2017.
- [10] W. Reinhardt, Geschichte des Öffentlichen Personenverkehrs von den Anfängen bis 2014, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.
- [11] M. Kraft, „Mobilität zurück in die Zukunft“, Frankfurt am Main, 2019.
- [12] J. Bubenhofer, „Geschichte der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung in der Schweiz“, 28 April 2017. [Online]. Abgerufen von: <http://mobilon.ch/?p=282>. [Zugriff im Januar 2019].
- [13] K. J. Lemmer, Alexanderplatz. Ein Ort deutscher Geschichte, Stuttgart: Parkland Verlag, 1990.
- [14] M. Randelhoff, „Stadt formt Mobilität formt Stadt“, 20 November 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/163387/analyse/mobilitaet-stadt-siedlungsstruktur-autogerechte-stadt-techniklaeubigkeit>. [Zugriff im März 2019].
- [15] S. Seidel, „Infoblatt Die Gartenstadt“, 28 Juli 2014. [Online]. Abgerufen von: <https://www.klett.de/alias/1004553>. [Zugriff im März 2019].
- [16] W. Rosenbaum, „Mobilität im Alltag – Alltagsmobilität“, in Handbuch Verkehrspolitik, Wiesbaden, Verlag für Sozialwissenschaften, 2007, pp. 549-572.
- [17] C. Clark, „Transport: Maker and Breaker of Cities“, The Town Planning Review, Nr. Vol. 28, No. 4, pp. 237-250, Januar 1958.
- [18] J. Fischer, „MfK: elektro+mobil Geschichte und Gegenwart“, Frankfurt am Main, 2019.
- [19] U. Storost, „Wie das Auto unsere Städte verändert hat“, Deutschlandfunk, 7 Juni 2012.
- [20] L. Corbusier, An die Studenten. Die „Charte d' Athènes“, Hamburg: rororo, 1962.
- [21] B. Seewald, „General-Motors: Wie GM die US-Staßenbahnen ruinierten“, 16 Dezember 2015. [Online]. Abgerufen von: <https://www.welt.de/geschichte/article150014809/Gegen-diesen-Skandal-ist-VWs-Dieselgate-ein-Klacks.html>. [Zugriff im März 2019].

- [22] E. Jaffe, „Be Careful How You Refer to the So-Called ‚Great American Streetcar Scandal‘“, 3 Juni 2013. [Online]. Abgerufen von: <https://www.citylab.com/transportation/2013/06/be-careful-how-you-refer-so-called-great-american-street-car-scandal/5771/>. [Zugriff im März 2019].
- [23] S. Rammler, Die Neuerfindung der Mobilität, Braunschweig: Institut für Transportation Design, 2011.
- [24] M. Randelhoff, „[Grundlagenwissen] Das konstante Reisezeitbudget“, 11 Mai 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/5299/analyse/konstantes-reisezeitbudget-marchetti-konstante-verkehrsgenese-yacov-zahavi/>. [Zugriff im März 2019].
- [25] S. Rammler, Volk ohne Wagen, Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag, 2017.
- [26] D. Giovanni und M. Maibach, Schweizerische Verkehrspolitik, Zürich: Rüegger Verlag, 2007.
- [27] Allianz pro Schiene, „EU-Ranking: Deutschland knaupert beim Schienennetz“, Berlin, 2017.
- [28] S. J. Andersen, „THE GOOD CITY: Visionen für eine Stadt in Bewegung (Ausstellung)“, 11 November 2014. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/wp-content/uploads/2014/11/ausstellung-the-good-city-radverkehr-kopenhagen.pdf>.
- [29] A. Hegerfeld, „Kopenhagen – Licht und Schatten der ‚Fahrradhauptstadt‘“, 5 Dezember 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/168677/analyse/kopenhagen-radverkehr-gute-und-schlechte-elemente-reportage/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [30] J. A. Schmidt und S. Hellali-Milani, „Herausforderung für die Stadtplanung: Mobilität findet Stadt“, in Elektrofahrzeuge für die Städte von morgen, Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2016, pp. 19-25.
- [31] S. Rammler, „The Wahlverwandschaft of Modernity and Mobility“, in Tracing Mobilities, Hampshire, Ashgate Publishing, 2008, pp. 57-75.
- [32] Kraftfahrtbundesamt, „Auto ist in Deutschland immer noch die Nummer 1“, 28 April 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/infografik/9162/nutzung-von-verkehrsmitteln-in-deutschland/>. [Zugriff im April 2019].
- [33] United Nations, World Urbanization Prospects, Highlights, Bd. 2014 Revision, New York, 2014.
- [34] World Bank, „Urban Population (% of total)“, 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=B8>. [Zugriff im März 2019].
- [35] G. Duranto und M. A. Turner, „The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence From US Cities“, American Economic Review, Nr. 101, 2011.
- [36] F. Vester, Unsere Welt - ein vernetztes System, München: dtv, 1999.
- [37] G.-A. Ahrens, „Pkw-Besetzungsgrad bei der privaten Auto-nutzung“, 9 April 2005. [Online]. Abgerufen von: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/79638/>. [Zugriff im 21. Februar 2016].
- [38] BMVI, „Mobilität in Deutschland: Kurzreport“, Februar 2019. [Online]. Abgerufen von: [http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas\\_Mobilitaet\\_in\\_Deutschland\\_2017\\_Kurzreport\\_DS.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas_Mobilitaet_in_Deutschland_2017_Kurzreport_DS.pdf). [Zugriff im März 2019].
- [39] Ellen MacArthur Foundation, „Growth Within: A Circular Economy Vision For a Competitive Europe“, July 2015. [Online]. Abgerufen von: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthur-Foundation\\_Growth-Within\\_July15.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthur-Foundation_Growth-Within_July15.pdf).
- [40] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Bmu), „Klimaschutz in Zahlen: Der Sektor Verkehr“, 2017. [Online]. Abgerufen von: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutz\\_in\\_zahlen\\_verkehr\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_in_zahlen_verkehr_bf.pdf). [Zugriff im April 2019].
- [41] W. Canzler und A. Knie, „Autos in den Städten sind so was von gestern“, Zeit Online, 2 April 2017.

- [42] M. Randelhoff, „Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person),“ 19 August 2014. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoegerung-vergleich/>. [Zugriff im März 2019].
- [43] Wirtschaftswoche, „In diesen Städten rauben Autos den meisten Platz,“ 8 Oktober 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.wiwo.de/technologie/mobilitaet/parkende-pkw-in-diesen-staedten-rauben-autos-den-meisten-platz/14656794.html>.
- [44] F. Rötzer, „Parkplätze: Vergeudung von urbanem Raum,“ 8 August 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.heise.de/tp/features/Parkplaetze-Vergeudung-von-urbanem-Raum-4122552.html>. [Zugriff im März 2019].
- [45] H. Welzer, Interviewee, Schluss mit der Untergangsrhetorik!. [Interview]. 23 März 2019.
- [46] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), Österreich unterwegs – Ergebnisse der österreichweiten Mobilitätserhebung 2013/2014, Wien, 2016.
- [47] D. Hein, „Dresden verdient Millionen mit unseren Parkgebühren, aber...“ Tag24, 4 Mai 2016.
- [48] J. Lohse, „Pro & Contra: Parkgebühren in der City erhöhen?“ Weser Report, 1 November 2018.
- [49] Agora Verkehrswende, Umparken – den öffentlichen Raumgerechter verteilen, Berlin, 2018.
- [50] G. Lottsiepen, „Versteckte Subventionen des Autoverkehrs,“ o. J.. [Online]. Abgerufen von: <https://www.vcd.org/themen/verkehrspolitik/kostenwahrheit-im-verkehr/>. [Zugriff im April 2019].
- [51] K. Griffin, „Fairness for all needs to be a central principle of mobility pricing,“ Vancouver Sun, 16 April 2018.
- [52] U. J. Becker, T. Becker und J. Gerlach, Externe Autokosten in der EU-27 Überblick über existierende Studien, Dresden: Technische Universität Dresden, 2012.
- [53] M. Randelhoff, „Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in Deutschland: Struktur, Probleme und Alternativen,“ 21 März 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/28179/analyse/finanzierung-des-oepnv-in-deutschland/>. [Zugriff im April 2019].
- [54] ADAC, „Vier Gründe gegen die City-Maut,“ 2015. [Online]. Abgerufen von: [https://www.adac.de/infotest/adac-einsatz/motorwelt/city\\_maut\\_2.aspx](https://www.adac.de/infotest/adac-einsatz/motorwelt/city_maut_2.aspx). [Zugriff im April 2019].
- [55] W. Canzler, „Mobilität, Verkehr, Zukunftsforschung,“ in Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung: Beiträge aus Wissenschaft und Praxis, Berlin / Heidelberg, Springer-Verlag, 2009, p. 319.
- [56] A. Krämer, „Kostenwahrnehmung bei PKW-Reisen – Empirische Analyse zur Schätzung der PKW-Kosten und der wahrgenommenen Kostenkomponenten bei Autofahrern im DACH-Gebiet,“ Internationales Verkehrswesen, Nr. 68, pp. 16-19, 2016.
- [57] M. Randelhoff, „Die wahren Kosten eines Kilometers Autofahrt,“ 21 März 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/2487/strassenverkehr/die-wahren-kosten-eines-kilometers-autofahrt>. [Zugriff im März 2019].
- [58] D. T. Albrecht, „Das Fahrrad als City Changer,“ 29 Dezember 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.boell.de/de/2018/12/05/das-fahrrad-als-city-changer>. [Zugriff im April 2019].
- [59] D. T. Lehmann, „Kommentar: Radentscheid entwickelt sich zum bundesweit ersten Konjunkturprogramm, das allen Menschen Verbesserungen bringt,“ 20 Mai 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.innoz.de/de/kommentar-radentscheid-entwickelt-sich-zum-bundesweit-ersten-konjunkturprogramm-das-allen-menschen>. [Zugriff im April 2019].
- [60] M. Breitinger und T. Groll, „Automobilbranche unter Strom,“ 17 Oktober 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-10/automobilbranche-verkehrswende-mobilitaet-industrie-produktion-bedeutung>. [Zugriff im April 2019].

- [61] Volkswagen, „Aktionärsstruktur der Volkswagen AG,“ 31 Dezember 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.volkswagenag.com/de/InvestorRelations/shares/shareholder-structure.html>.
- [62] M. Breitinger und Z. Zacharakis, „Auto Macht Deutschland,“ 24 Juli 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2017-07/kartelle-autoindustrie-deutsche-wirtschaft-daimler-vw/seite-2>. [Zugriff im April 2019].
- [63] N. Lindner, „Umgang mit Diesel polarisiert,“ Deutschlandfunk, 7 September 2017.
- [64] Umweltbundesamt, „Statista,“ 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/311928/umfrage/energiebedingte-treibhausgasemissionen-in-deutschland-nach-sektor/>. [Zugriff im April 2019].
- [65] Umweltbundesamt, „Emissionsquellen,“ März 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12174/umfrage/energiebedingte-treibhausgasemissionen-durch-verkehr-seit-1990/>. [Zugriff im April 2019].
- [66] Smarterfahren, „Intermodale Mobilität der Zukunft,“ o. J.. [Online]. Abgerufen von: <https://www.smarter-fahren.de/mobilitaet-der-zukunft/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [67] P. Neumann, „Steigende Neuzulassungen: Berlin wird immer mehr zur Autostadt,“ 2 Juli 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/steigende-neuzulassungen-berlin-wird-immer-mehr-zur-autostadt-30720146>. [Zugriff im April 2019].
- [68] Kraftfahrt-Bundesamt, „Anzahl der Pkw-Neuzulassungen im Segment SUVs in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2018,“ 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/426828/umfrage/pkw-neuzulassungen-in-deutschland-im-segment-suvs/>.
- [69] Kraftfahrt-Bundesamt, „Durchschnittliche Motorleistung von neu zugelassenen Personenkraftwagen in Deutschland in den Jahren 2004 bis 2017 (in Kilowatt),“ 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12937/umfrage/entwicklung-der-motorleistung-von-neuwagen/>.
- [70] I. Weidner, „Zu breit für den Parkplatz,“ Zeit Online, 1 Februar 2018.
- [71] yello, „Die Geschichte der Elektromobilität: Vom Uralt-Dreirad bis zu Tesla und Co.,“ 14 Juni 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.yello.de/mehrsdudenkst/die-geschichte-der-elektromobilitaet-vom-uralt-dreirad-bis-zu-tesla-und-co/#anchor-7>. [Zugriff im Mai 2019].
- [72] T. Kuther, „Die Geschichte des Elektroautos,“ 17 November 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.next-mobility.news/die-geschichte-des-elektroautos-a-695416/index4.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [73] H. Holzer, „Die Zukunft des Motors kommt aus der Luft,“ 30 April 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-04/synthetische-kraftstoffe-klimaschutz-rettung-verbrennungsmotor>. [Zugriff im Mai 2019].
- [74] J. Becker, „Der Riese erwacht,“ 18 Februar 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.sueddeutsche.de/auto/vw-tesla-elektroautos-1.4326717>. [Zugriff im Mai 2019].
- [75] M. Randelhoff, „Angekündigte Zulassungsfristen für Pkw mit Otto- und Dieselmotor,“ 23 Januar 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/168604/analyse/uebersicht-zulassungsende-zulassungsstopp-verbrennungsmotor-pkw-laender/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [76] EPOMM, „Die Rolle von Mobilität als Dienstleistung für Mobilitätsmanagement,“ Dezember 2017. [Online]. Abgerufen von: [http://www.epomm.eu/newsletter/v2/content/2017/1217\\_2/doc/eupdate\\_de.pdf](http://www.epomm.eu/newsletter/v2/content/2017/1217_2/doc/eupdate_de.pdf). [Zugriff im Mai 2019].
- [77] S. Bratzel und L. Lehmann, Jugend und Automobil 2010. Eine empirische Studie zu Einstellungen und Verhaltensmustern von 18 bis 25-Jährigen in Deutschland, Bergisch Gladbach: FHDW Center of Automotive, 2010.
- [78] DAW, „Generation Y: Auto längst kein Statussymbol mehr,“ 22 Februar 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.die-auto-welt.de/news/generation-y-auto-kein-statussymbol-mehr/>. [Zugriff im April 2019].

[79] H. Schumann, „Die Zweckmobilisten,“ 14 April 2014. [Online]. Abgerufen von: <https://www.tagesspiegel.de/politik/jugend-ohne-auto-die-zweckmobilisten/9752254.html>. [Zugriff im April 2019].

[80] I. Eisele, „Das Auto: Vom Statussymbol zum Nutzgegenstand,“ 23 März 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.dw.com/de/das-auto-vom-statussymbol-zum-nutzgegenstand/a-38045277>. [Zugriff im April 2019].

[81] M. Randelhoff, „Besitzen junge Menschen wirklich weniger Pkw? Oder: Spaß mit Statistik,“ 14 Oktober 2012. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/11251/analyse/studie-jugendliche-pkw-besitz-wandel/>. [Zugriff im April 2019].

[82] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, „Mobilität in Deutschland (MiD),“ 2008. [Online]. Abgerufen von: [http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/Projektpraesentation\\_MiD2008\\_WorkshopSeptember2009\\_FassungMaerz2010.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/Projektpraesentation_MiD2008_WorkshopSeptember2009_FassungMaerz2010.pdf). [Zugriff im April 2019].

[83] Pew Research Center, „Millennials: Confident. Connected. Open to Change,“ 24 Februar 2010. [Online]. Abgerufen von: <https://www.pewsocialtrends.org/2010/02/24/millennials-confident-connected-open-to-change/>. [Zugriff im April 2019].

[84] K. Zeug, „Mach es anders!“, 12 Februar 2013. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/zeit-wissen/2013/02/Psychologie-Gewohnheiten>.

[85] Statista Research, „Steht Ihnen für Ihre private oder berufliche Nutzung ein Pkw zur Verfügung,“ 15 April 2015. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/431653/umfrage/nutzung-von-pkw-in-deutschland-haushaltseinkommen/>. [Zugriff im April 2019].

[86] sinus, „Fahrrad-Monitor Deutschland 2017,“ Juni 2017. [Online]. Abgerufen von: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/fahrradmonitor-2017-ergebnisse.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/fahrradmonitor-2017-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile). [Zugriff im April 2019].

[87] G. Nehrke und W. I. Loose, „Nutzer und Mobilitätsverhalten in verschiedenen CarSharing-Varianten,“ 2018. [Online]. Abge-

rufen von: [https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/stars\\_wp4\\_t41\\_projektbericht\\_bcs\\_deutsch\\_final\\_1.pdf](https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/stars_wp4_t41_projektbericht_bcs_deutsch_final_1.pdf). [Zugriff im Mai 2019].

[88] C. Schäfer, „Der Dienstwagen lebt,“ 12 Dezember 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/beruf/statussymbole-im-job-der-dienstwagen-lebt-15442645.html>. [Zugriff im April 2019].

[89] S. Schaal, „Was der Dienstwagen über seinen Fahrer aussagt,“ 8 Februar 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.wiwo.de/unternehmen/auto/dienstwagen/ratgeber/dienstwagen-psychologie-was-der-dienstwagen-ueber-seinen-fahrer-aussagt/19360048.html>. [Zugriff im April 2019].

[90] Denkwerk Zukunft, „Der wirtschaftliche Status bestimmt das Umweltverhalten von Menschen,“ 2008. [Online]. Abgerufen von: <http://www.denkwerkzukunft.de/downloads/DZ-Faktenblatt%20-%20Oekologischer%20Fu%C3%9Fdruck%20und%20Einkommen.pdf>. [Zugriff im Mai 2019].

[91] Umweltbundesamt, „Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen),“ 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/wer-mehr-verdient-lebt-meist-umweltschaedlicher>. [Zugriff im April 2019].

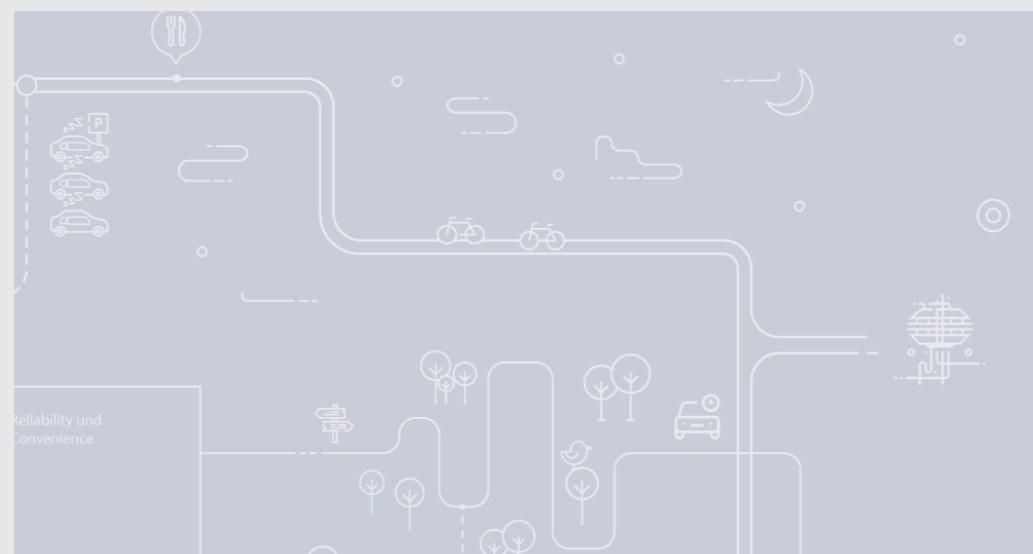
[92] energieleben, „Stadt gegen Land – Wo lebt man umweltschonender?,“ 5 Dezember 2013. [Online]. Abgerufen von: <https://www.energieleben.at/stadt-gegen-land-wo-lebt-man-umweltschonender/>. [Zugriff im März 2019].

[93] A. Vaughan, „The Guardian (International Edition),“ 23 März 2009. [Online]. Abgerufen von: <https://www.theguardian.com/environment/2009/mar/23/city-dwellers-smaller-carbon-footprints>. [Zugriff im März 2019].

# Hauptteil

Im Folgenden sollen alternative Verkehrsformen zur vorher gezeigten Dominanz des motorisierten Individualverkehrs mit dem eigenen Auto beschrieben werden. Hierbei werden jeweils Stärken und Schwächen der Alternativen beschrieben, um anhand dessen Setzungen treffen zu können, welche Verkehrsformen im Rahmen dieser Arbeit als erstrebenswert eingeschätzt werden.

Darauf folgend wird der Handlungsansatz dieser Arbeit im Rahmen der zugrunde liegenden Designprinzipien diskutiert. Auch werden Cluster, in denen eine weitere Bearbeitung stattfinden soll, bestimmt.



**06**

**Wünschens-  
werter Verkehr**

Seite 62

**07**

**Setzungen  
entwickeln**

Seite 84

**08**

**Der Weg  
dahin**

Seite 88

**09**

**Cluster**

Seite 99

# Alternativen und wünschenswerter Verkehr

Nachdem im vorangegangenen Kapitel Probleme und Veränderungen in der gegenwärtigen Mobilität beschrieben wurden, sollen im Folgenden erkennbare alternative Technologien und Mobilitätsarten, mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen, beleuchtet werden. Ziel ist es, Setzungen entwickeln zu können, welche Art von Verkehr oder welche Kombination aus gesellschaftlicher Sicht wünschenswert für die Stadt ist.

## Dekarbonisierung

Wie unter „Technologie“ im Abschnitt „Feld im Wandel“ bereits angerissen, erlebt die Automobilwelt derzeit Anzeichen eines ersten großen Paradigmenwechsels in der Antriebstechnologie seit Etablierung des Benzin- und Dieselmotors.

Dieser Wechsel wird auch unter dem Begriff der Dekarbonisierung des Verkehrssektors zusammengefasst. Gemeint sind vor allem die lokalen, also bei der Fahrt ausgestoßenen Emissionen von klimaschädlichen Gasen. Grundlegend zu nennen sind hier drei Antriebsarten:

- Elektromotor mit Akku
- Elektromotor mit Brennstoffzelle
- Verbrennungsmotor mit regenerativem Kraftstoff

Nur bei den ersten beiden handelt es sich um eine tatsächliche Veränderung der Antriebsart, jeweils mit unterschiedlicher Speichertechnologie. Synthetische Kraftstoffe stellen hingegen nur eine andere Form des Energiespeichers dar, während der Antrieb im Vergleich zum heutigen Verbrennungsmotor gleich bleibt.

Beim Elektromotor mit Akku oder Brennstoffzelle wird also in letzter Instanz immer Strom (lokal erzeugt oder entladen) benutzt, um einen Motor anzutreiben, während bei synthetischen Kraftstoffen nach wie vor ein herkömmlicher Verbrennungsmotor für den Vortrieb sorgt. Bei regenerativen, synthetischen Kraftstoffen wird der Kraftstoff aber nicht aus Erdöl gewonnen,

sondern über chemische oder bio-chemische Verfahren (z.B. veränderte Algenarten), teilweise unter dem Einsatz von großen Energiemengen, aus regenerativen Rohstoffen erzeugt.<sup>1</sup>

Voraussetzung ist dabei immer, dass die zur Kraftstoffherstellung verwendete oder gespeicherte Energie selbst aus regenerativen Quellen stammt.

Die im Fahrzeug benötigte Technik ist dann sehr unterschiedlich. Sie ist beim Elektrofahrzeug mit Akku wesentlich einfacher, als insbesondere bei der Brennstoffzelle oder dem Verbrennungsmotor. Entscheidender sind aber die sehr unterschiedlichen Wirkungsgrade der Technologien.

## Wirkungsgrad

Verbrennungsmotoren verlieren schon bei dem Prozess, die potenzielle Energie des Kraftstoffs in kinetische Energie umzuwandeln, viel Energie in Form von Wärme sowie durch Reibung, Abgase oder nötige Kühlkreisläufe (siehe auch **Abbildung 6** im ersten Abschnitt). Dadurch liegt der Wirkungsgrad, den ein Benzinmotor (Ottomotor) maximal erreichen kann, bei 35%. Der typische Wirkungsgrad von modernen Benzin-Verbrennungsmotoren in der Realität liegt in der Regel aber unter 20%. Somit gehen mindestens 80% der im Kraftstoff gespeicherten Energie ungenutzt verloren. Dieselmotoren erreichen einen etwas höheren Wirkungsgrad. Noch nicht berücksichtigt sind hier die Raffinationsprozesse zur Herstellung des Kraftstoffs aus Erdöl.<sup>2,3</sup>

[1] Holzer, 2019

[2] Bockhorst, 2016

[3] Lernhelfer, 2010

Die sehr hohe Energiedichte in fossilen Brennstoffen wie Benzin oder Diesel lassen den Nachteil des geringen Wirkungsgrads bisher wenig relevant erscheinen. Bei der Erzeugung synthetischer Kraftstoffe oder der Wasserstoffherstellung für die Brennstoffzelle muss mindestens diese Energie nun aber tatsächlich aufgewandt (**Power-to-Gas** oder **Power-to-Fuel**) oder in Form von Biomasse erzeugt werden. Hinzu kommt ein weiterer, verlustreicher Umwandlungsprozess von (meist) elektrischer Energie in die im Kraftstoff gespeicherte potenzielle Energie.

Nur dank der hohen Effizienz von Elektromotoren kann ein System mit Brennstoffzelle theoretisch, unter optimalen Bedingungen, eine Energieeffizienz von ca. 83% erreichen. In der Realität sind es aber meist unter 50% (typischerweise 20 – 40 %). Mehr als die Hälfte der im Prozess tatsächlich aufgewandten Energie geht also bei Umwandlungsprozessen verloren, noch bevor sie als kinetische Energie den Motor verlassen kann. Weitere Verluste, z.B. durch Druckbetankung oder Kühlung, sind hier noch nicht eingerechnet.<sup>4</sup>

Im Vergleich zur Speicherung in einem Akku (Wirkungsgrad über 95%<sup>5</sup>) muss also mehr als die doppelte Energiemenge in Form von Strom für den gleichen Vortrieb aufgewendet werden. Auch deswegen wird ein Großteil des Wasserstoffs heute nicht durch Wasserelektrolyse sondern über petrochemische Prozesse aus Erdöl oder -Gas hergestellt. Der so produzierte Wasserstoff ist damit aber nicht klimaneutral oder regenerativ – trägt also nicht zur Dekarbonisierung bei.

## Energiedichte und Betankung

Ein wesentlicher Vorteil von Wasserstoff und Verbrenner-Kraftstoffen ist ihre vergleichsweise hohe Energiedichte. Die geringere Energiedichte von Akkus ist auch der Grund warum die Reichweite von Elektroautos mit Akku noch unter der von Verbrennern liegt. Während ein 40-Liter-Benzintank gefüllt unter 40 kg wiegt, liegt der Akku eines reichweitenstarken Elektroautos zurzeit (2019) üblicherweise bei 500 – 750 kg. Auch der Platzbedarf ist wesentlich größer.

Somit ist der Energiespeicher und damit die Reichweite des Elektroautos nicht in gleichem Maße skalierbar wie beim Verbrenner. Dies kann vor allem für schwere Fahrzeuge wie LKW und Busse, die zusätzlich noch weite Strecken zurücklegen, relevant sein. Hier können beispielsweise die Dichtevorteile von Wasserstoff gegenüber den Effizienznachteilen durchaus überwiegen.

Auch wenn die Energiedichte von Akkus aufgrund physikalischer Grenzen immer unter der von Kraftstoffen wie Benzin oder Wasserstoff liegen wird, ist zu erwähnen, dass hier durchaus Fortschritte erzielt wurden und weiterhin werden. So stieg die Energiedichte von Lithium-Ionen-Akkus seit ihrer Einführung stark an. Hinzu kommen enorme Kostensenkungen und Materialeinsparungen. Auch gingen dem heute weit verbreiteten Lithium-Ionen-Akku bereits etliche Varianten mit anderen chemischen Komponenten und geringeren Energiedichten voraus.<sup>6</sup>

[4] Wunderlich-Pfeiffer, 2015

[5] ifeu; TAB, 2012

[6] Ulvestad, 2018

Auch heute findet Forschung im Bezug auf neue Materialkombinationen statt.

Aktuell erhoffen sich die Hersteller große Fortschritte von der Entwicklung von Akkus mit Feststoff-Elektrolyten. Zwar ist völlig unklar, wann die Markteinführung dieser Technologie stattfinden könnte, sollten sie jedoch einmal einsatzbereit sein, könnten sie eine drastisch höhere Energiedichte bringen und vor allem deutlich kürzere Ladezeiten ermöglichen.<sup>7</sup>

Hier findet sich heute ein weiterer wahrgenommener Nachteil des Elektroautos mit Akku im Vergleich zu kraftstoffgetriebenen Fahrzeugen: Sie benötigen wesentlich mehr Zeit zum Aufladen ihres Akkus, als zum Betanken eines Verbrenners notwendig ist.

Auf technischer Ebene schaffen hier, neben dem Fortschritt in der Akkutechnologie, stärkere Ladestationen und neue Ladeverfahren erste Abhilfe. Darüber hinaus wird an dieser Stelle deutlich, wie sehr die Erwartungshaltung an eine neue Technologie von der vorangegangenen abhängt. Moderne Routenplanung könnte es in den meisten Fällen relativ komfortabel möglich machen, Ladezeiten im Voraus zu planen und beispielsweise mit Essenspausen oder anderen Terminen zu verbinden. So könnten selbst Ladezeiten von bis zu einer Stunde nicht maßgeblich ins Gewicht fallen. Dadurch, dass sich Autos mit Verbrennungsmotor aber in wenigen Minuten volltanken lassen, definiert dies die Erwartungshaltung vieler Verbraucher.

Hier zeigt sich einmal mehr die Schwierigkeit von Nachfolgelösungen im Rahmen technologischer Entwicklungen auf Feldern, die bereits besetzt waren. Ähnliche Problematiken waren

beim Auto, als „Technologie auf der grünen Wiese“, nicht zu erkennen.

Es ist aber festzuhalten, dass der Aufbau einer neuen Ladeinfrastruktur für eine Elektrifizierung aller PKW ein erheblicher ökonomischer Kraftaufwand wäre. Es zeigt sich hier aber mittlerweile zumindest ein breiter Wille zur Standardisierung der Ladetechnik bei den verschiedenen Autoherstellern. Auch anfänglich medial weit verbreitete Ängste, dass das deutsche Stromnetz dem Ansturm ladender Elektroautos nicht gewachsen sein könnte, sind weitgehend widerlegt.<sup>8</sup>

## Ökologischer Rucksack

Dass beim Elektroauto keine lokalen Schadstoffemissionen anfallen, heißt nicht, dass das Elektroauto insgesamt klimaneutral ist. Wesentliche Faktoren bei der umfassenden Bewertung sind die Produktionsart des verwendeten Stroms aber auch die Produktion des Autos und insbesondere des Akkus.

Auch hier wurde die Debatte lange recht hitzig geführt. Allein 23 größere Veröffentlichungen zur Klimabilanz von Elektroautos zählt eine aktuelle Studie des Instituts für Energie- und Umweltforschung – mit stark unterschiedlichen Ergebnissen.<sup>9</sup> Für Aufsehen sorgte vor allem eine 2017 veröffentlichte und viel zitierte Studie aus Schweden.<sup>10</sup> In der medialen Interpretation der Studie entstand der Eindruck, dass der Akku eines Elektroautos bei der Produktion im Schnitt 17 Tonnen CO<sub>2</sub> erzeuge und eine schlechtere Klimabilanz als Fahrzeuge mit

[7] Wohlfahrt-Mehrens, 2018

[8] Greis, 2018

[9] Helms, et al., 2019

[10] Romare & Dahllöf, 2017



Verbrennungsmotor aufweise. Bei der gesamten Produktion eines Autos mit Verbrennungsmotor werden etwa 5 Tonnen CO<sub>2</sub> ausgestoßen.<sup>11</sup>

Die Zahl taucht in der ursprünglichen Studie allerdings gar nicht auf und unterliegt zudem verschiedenen Rechen- bzw. Übertragungsfehlern. Die Autoren der Studie sahen sich selbst mittlerweile zu einer Richtigstellung genötigt. Trotzdem wird sie auch heute noch immer wieder in der medialen Berichterstattung verwendet.<sup>12</sup>

Eine aufwändige aktuelle Studie der Volkswagen AG geht viel mehr von etwas über 10 Tonnen CO<sub>2</sub> bei der gesamten Produktion eines E-Golfs aus. Somit wäre die CO<sub>2</sub>-Bilanz ab rund 100.000 gefahrenen Kilometern positiv.<sup>11</sup> Dies deckt sich nicht nur mit Aussagen anderer Hersteller, auch die anfänglich erwähnte vergleichende Studie des Ifeu errechnet auf die durchschnittliche Gesamtlebenszeit eines Autos bezogen einen deutlichen Klimavorteil für akkugetriebene Elektrofahrzeuge.<sup>13</sup> Insbesondere die Herkunft der zur Herstellung verwendeten Energie spielt hier eine große Rolle.

Anhänger der Technologie argumentieren außerdem, dass bei Energieverbrauch und Leistungsfähigkeit von Elektrofahrzeugen immer zu berücksichtigen sei, dass der breite Einsatz der Technologie noch recht neu ist. Durch zukünftige Weiterentwicklung der Technologie sei also davon auszugehen, dass wir uns heute am schlecht-möglichsten Vergleichszeitpunkt

befinden, technologische Schwächen also nur kleiner und nicht größer würden.

Neben dem Ausstoß klimaschädlicher Gase bei der Produktion von Elektroautos entzündet sich auch immer wieder Kritik an den verwendeten Rohstoffen. So werden für die Herstellung seltene Erden benötigt, von denen über 90% aus China kommen, sowie Metalle wie Kobalt für die Batterieproduktion. Diese stammen teilweise aus Konfliktregionen wie dem Kongo, wo sie unter schwer kontrollierbaren Bedingungen abgebaut werden. Auch der Vorwurf des Einsatzes von Kinderarbeit steht immer wieder im Raum.<sup>14</sup> Die Anteile der betreffenden Rohstoffe in der Fahrzeugproduktion sinken allerdings fortwährend.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Elektroautos allein weder klimaneutral sind, noch gänzlich ohne ökologischen Rucksack\* auskommen. Insbesondere die Produktion ist ressourcen- und energieaufwändig. Auch im Betrieb sind Elektroautos nur klimaneutral, wenn der genutzte Strom aus erneuerbaren Energien stammt.

Auch kommt ihr Vorteil nur zum Tragen, wenn sie tatsächlich ein Auto mit Verbrennungsmotor ersetzen. Bei einer Befragung von 3000 Besitzern von Elektroautos taten dies aber nur etwa 40%.<sup>15</sup>

Direkt verglichen mit einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor stellt ein Elektroauto allerdings schon mit dem heutigen Strommix und aktuellen Produktionsverfahren eine Verbes-

**\*Der ökologische Rucksack ist eine übliche sinnbildliche Darstellung der ökologischen Folgen durch Herstellung, Gebrauch und Entsorgung eines Produkts oder einer Dienstleistung.**

[11] Volkswagen, 2019

[12] Vollmer, 2019

[13] Staude, 2019

[14] Jeppesen, 2017

[15] Frenzel, Jarass, Trommer & Lenz, 2015

serung in Bezug auf Klimaauswirkungen und lokale Schadstoffemissionen dar. Nicht berührt werden jedoch die anderen Negativfaktoren des Autoverkehrs. Ein einfaches Elektrifizieren der deutschen Fahrzeugflotte allein erscheint somit nicht zielführend zur Lösung der im vorherigen Kapitel geschilderten Probleme.

### Rebound-Effekte

Eine weitere mögliche Begleiterscheinung des Elektroautos sind Rebound-Effekte. So geht die Ökonomie seit langem davon aus, dass Nutzer\*innen auf eine Effizienzsteigerung von Technologie generell mit höherer Nachfrage reagieren. Sinkt der Preis pro zurückgelegtem Kilometer werden mehr Kilometer zurückgelegt. Die verhaltenswissenschaftliche Forschung beschreibt solche Effekte nicht nur bei Preisvorteilen, sondern auch für psychologische Mechanismen wie ein verändertes Framing. Auch ein wahrgenommener Umweltvorteil der neuen Technologie des Elektroautos kann also zu intensiverer Nutzung führen. Es wird insgesamt mehr und sportlicher gefahren. Dadurch kann sich der Effizienzvorteil schnell wieder relativieren.

Auch bei der Kaufentscheidung lässt sich ein individueller Rebound-Effekt beobachten. So führen auch die Einsparungen im Verbrauch und das „grüne Gewissen“ dazu, dass häufiger SUVs und tendenziell sehr stark motorisierte Elektrofahrzeuge gekauft werden.<sup>16</sup>

Zu erwähnen ist, dass sich solche Rebound-Effekte, wenn sie erkannt werden, durchaus be-

einflussen lassen. Zum einen kann es helfen, tatsächlich eingesparte Energie anstelle theoretischer Effizienz sichtbar zu machen, zum anderen kann ein kontinuierliches Feedback helfen, individuelles Verhalten zu reflektieren.

### Konsistenzstrategie

Stärkstes Argument gegen eine einfache Elektrifizierung der deutschen PKW im Rahmen dieser Arbeit ist aber, dass damit die vielen anderen Probleme, wie beispielsweise der enorme Platzbedarf, die Zerschneidung öffentlichen Raums und die Ineffizienz der Fortbewegung nicht gelöst würden.

Die Krise des Verbrennungsmotors bietet die einmalige Chance, das gesamte bisherige Mobilitätsverhalten zu hinterfragen und ggf. neu zu erfinden. Ein einfaches Austauschen der deutschen Autos durch solche mit Elektroantrieb, ohne tiefer greifende Veränderungen der Aufteilung zwischen individueller Mobilität und geteilter Mobilität, ist ein klassisches Beispiel für eine Laissez-faire und Konsistenzstrategie. Hier sollen tiefgreifende Eingriffe vermieden werden. Die Strategie lässt sich mit einem „weiter so“ plus technologischer Fortschritt übersetzen.<sup>17</sup>

Auch Verheißungen von Effizienzvorteilen durch technologische Entwicklungen allein, wie beispielsweise die Vernetzung von Fahrzeugen untereinander (Car 2 Car) oder mit Infrastrukturelementen wie Ampeln (Car 2 X), die immer wieder mediale und wissenschaftliche Aufmerksamkeit erfahren, fallen in

[16] Becker, 2018

[17] Randelhoff, 2017

diese Kategorie.

Dem gegenüber stehen Strategien zur strukturellen Veränderung und ganzheitlichen Transformation unseres Mobilitätsumfeldes. Diese bemängeln, dass das Entwicklungstempo und die flachen Entwicklungspfade der Konsistenzstrategie mit kleinen Veränderungen nicht ausreichend sind. Probleme von gesellschaftlichem oder globalem Ausmaß, wie beispielsweise der Klimawandel, ließen sich so nicht angehen.<sup>[17]</sup>

## Car Sharing

Zwar sind Mietwagen, die von Anbietern meist für einen Zeitraum von einigen Tagen oder Wochen ausgeliehen werden können seit jeher üblich, in den letzten Jahren sind hierzu aber verschiedene neue Arten des Car Sharing gekommen. Diese unterscheiden sich von den etablierten Angeboten primär in einer kürzeren Nutzungsdauer und flexibleren Ausleihprozessen.

Grundsätzlich kann hier in neue geteilte Nutzungsformen des privaten PKW auf der einen Seite und kommerzielles Car-Sharing auf der anderen Seite unterschieden werden, wobei der Anbieter die Fahrzeuge bereitstellt. Bei kommerziellen Anbietern wird noch einmal zwischen Services mit festen Abhol- und Abgabe-Stationen (**station-based**) und sogenannten **Free-Floating-Systemen** unterschieden, bei denen Fahrzeuge innerhalb eines definierten Gebiets überall abgestellt und aufgenommen werden können.

Insbesondere letztere Free-Floating-Anbieter

verzeichnen seit 2012 ein enormes Wachstum in Bezug auf Fahrzeug- und Kundenanzahl in deutschen Großstädten.<sup>[18]</sup> Bekannte Anbieter sind beispielsweise **Car2Go**, **DriveNow** und **Drive by Mobility**. Daneben existieren viele, meist kleinere, oft auch regionale Anbieter von stationsbasierten Services. Bekanntere Namen sind **Stadtmobil**, **Flinkster** oder **book-n-drive**.

Die Bezahlung findet oft pro Minute Nutzungszeit oder pro zurückgelegtem Kilometer statt. Dadurch entsteht im Vergleich zum eigenen Auto eine wesentlich größere Kostentransparenz, da alle eigenen Kosten der Fortbewegung, wie Kraftstoff, Anschaffung, Versicherung etc. auf die Nutzung gerechnet transparent werden. Lediglich externe Kosten sind nach wie vor nicht berücksichtigt.

Durch die höhere Auslastung kann rechnerisch insgesamt ein deutlich niedrigerer Preis pro zurückgelegter Strecke als beim PKW in Privatbesitz erzielt werden, da sich fixe Kosten auf mehr Nutzer, weitere zurückgelegte Strecken und weniger Standzeit verteilen.<sup>[19]</sup>

Grundsätzlich hat Car Sharing das Potenzial die im Schnitt bisher geringe Auslastung der PKW in der Stadt zu erhöhen. In der Theorie kann dies zu weniger Autos in der Stadt führen, da die gleiche Anzahl von Menschen ihr Mobilitätsbedürfnis mit weniger Autos befriedigen können. Dies funktioniert aber nur, wenn die Nachfrage sich so anpasst, dass die Nutzungszeiträume nicht bei allen Teilnehmern auf dieselben Uhrzeiten fallen und wenn außerdem Menschen tatsächlich auch ihre privaten PKW zugunsten der Car-Sharing-Fahrzeuge aufgeben.

[17] Randelhoff, 2017

[18] BCS, 2019

[19] Pöhler, 2017

Während 70 bis 80 % aller Kund\*innen, die stationsbasiertes Car Sharing nutzen, kein eigenes Auto mehr besitzen, zeigen Studien, dass insbesondere Free-Floating-Systeme maßgeblich als Ergänzung zum eigenen Auto oder gar als Ersatz für den ÖPNV genutzt werden. Viele Nutzer\*innen von Free-Floating-Systemen legen sich sogar später erst ein eigenes Auto zu. Eine mögliche Erklärung sieht eine Begleitstudie des Freiburger Öko-Instituts in der Lebensphase vieler Carsharing-Nutzer\*innen. Diese seien tendenziell eher jung, überwiegend männlich und gebildet. Sobald diese älter würden, verließen sie sich nicht mehr auf Mietautos, sondern tendierten zum eigenen Auto.<sup>[20]</sup>

Deutlich wird aber, dass insbesondere Free-Floating-Car Sharing die Anzahl der Autos im Stadtbild nicht senkt. So lange nur wenige private Autos durch Car-Sharing-Fahrzeuge er-

setzt werden, addieren sich neu aufkommende Services sogar noch zu der in den Städten bereits existierenden Flotte.

Auch eine Minderung der Treibhausgasemissionen kann nicht erwartet werden. Ganz im Gegenteil verleiten die ständige Verfügbarkeit von Autos und die mögliche Trennung von Hin- und Rückwegen sogar potenziell zu mehr Fahrten.

## Autonomes Fahren

Zumindest das Platzproblem ließe sich theoretisch durch autonom fahrende, geteilte Fahrzeuge entschärfen. Diese könnten, statt zu parken, selbstständig zu ihrem nächsten Nutzer fahren – und so die Nutzungseffizienz weiter erhöhen – oder alternativ außerhalb der Innenstädte parken. Auch gibt es Modellrechnungen, die durch eine bessere Möglichkeit der Abstimmung zwischen autonomen Fahrzeugen von ei-

### Stufen des automatisierten Fahrens

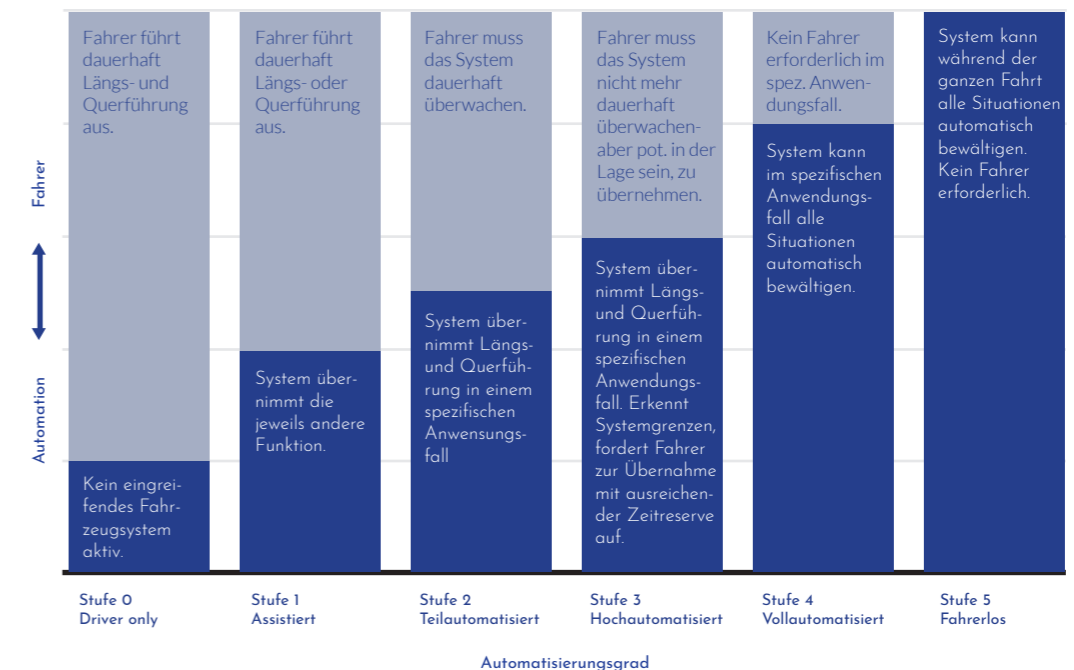


Abbildung 13

[20] Hülsmann, Wiepking, & Zimmer, 2018



nem effizienteren Verkehrsfluss ausgehen.<sup>21 22</sup>

Bei der Weiterentwicklung des autonomen Fahrens scheinen aktuell aber zuallererst Convenience-Vorteile für den Fahrer im Vordergrund zu stehen. So wird autonomes Fahren gemeinhin nach einem Modell mit 5 Phasen beurteilt (siehe **Abbildung 13**, vorherige Seite). Am Anfang stehen hier temporäre Hilfen wie überwachte Einparkassistenten. Bei Stufe 3 kann der Fahrer bereits auf Teilstrecken, beispielsweise auf der Autobahn, die Hände vom Lenkrad nehmen, muss aber jederzeit wieder eingreifen können. Erst bei Stufe 5 kann das Fahrzeug dann alle Fahrsituationen jederzeit selbstständig bewältigen.

Über die Umsetzungszeiträume autonomen Fahrens gab es in der Vergangenheit widersprüchliche Prognosen. Wirkte die mediale Berichterstattung im Jahr 2015 noch so, als stände das autonome Fahren kurz vor der Einführung, sind die Stimmen heute, nach einigen tödlichen Unfällen mit (teil-) autonomen Fahrzeugen, vorsichtiger geworden.<sup>23</sup>

Sollte jedoch das autonome Fahren der Stufe 5 in naher Zukunft flächendeckende Verbreitung finden, so ist eher davon auszugehen, dass dies zu mehr Fahrten führen würde als zu weniger – auch wenn dies nur schwer heute schon überprüft werden kann. So würde autonomes Fahren wahrscheinlich zu einer Öffnung des individuellen Autoverkehrs für Gruppen führen, die bisher nicht selbst fahren können. Kinder, ältere

Menschen oder Menschen mit Beeinträchtigungen, die ihnen heute das Fahren unmöglich machen – selbst Mensch unter Alkoholeinfluss – könnten plötzlich selbst fahren bzw. autonom gefahren werden.

Des Weiteren wird allgemein von einer höheren Verkehrssicherheit von autonomen Fahrzeugen ausgegangen. Wenn die Entwicklung dann abgeschlossen sei, könnten Unfälle aufgrund von menschlichen Fehlern ausgeschlossen werden. Einige Studien gehen in ihren Berechnungen von bis zu 90% weniger Verkehrsunfällen aus.<sup>24</sup>

Auch über die Städte hinaus wäre mit einer wahrgenommenen Verkleinerung der Entfernungen zu rechnen, vergleichbar mit dem Effekt im Zuge der Massenmotorisierung. Nutzer\*innen könnten abends in ihr Auto steigen, dort schlafen und morgens viele hundert Kilometer weiter aufwachen, ohne sich selbst um die Fahrt gekümmert zu haben.

Je nach Preisstruktur und Betreibermodell wäre wohl dann auch eine größere Konkurrenz für den ÖPNV zu erwarten. Die tatsächliche Auswirkung autonomen Fahrens ist dabei stark von politischen Entscheidungen und Rahmenbedingungen abhängig.<sup>25</sup>

Das autonome Fahren ist folglich mit vielen Träumen verbunden. Insbesondere mit einer Entwicklung über seine Teilautomatisierungsschritte, wohl aber nicht mit einem Rückgang der PKW in den Städten.<sup>26</sup>

[21] Gropp, 2018

[22] Bischoff, 2019

[23] Hommen, 2018

[24] Bertonecello & Wee, 2015

[25] ITF, 2015

[26] Bienzeisler, 2017

## On-Demand Mobilität

Auch taxiartige Dienstleistungen erleben durch den Fortschritt bzw. die weite Verbreitung in der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie durch neue Geschäftsmodelle einen Boom. Zu unterscheiden sind hier Ride Sharing und Ride Hailing.

### Ride Hailing

Beispiele für Ride Hailing sind **Uber** und **Lyft** aber auch das klassische Taxi. Dieser Bereich hat vor allem durch die Digitalisierung und Nutzerzentrierung des Vermittlungs- und Abwicklungsprozesses sowie durch neue Beschäftigungsmodelle der Fahrer\*innen seit der Gründung von Uber 2009 ein deutliches Wachstum erfahren. Ende 2017 gab bereits ein Viertel der Erwachsenen in amerikanischen Städten an, Ride Hailing wöchentlich oder täglich zu nutzen.<sup>27</sup>

Plattformen wie Uber und Lyft vermitteln Fahrten, meist über eine Smartphone-App, legen Preise fest und kümmern sich um Abrechnung und Bewertungen. Im Gegensatz zum klassischen Taxi-Betrieb besitzen sie aber selbst keine Fahrzeuge und auch die Fahrer\*innen sind meist nicht angestellt. Viel mehr bekommen die selbstständigen Fahrer\*innen nur Fahrten von den Plattformen vermittelt, wofür die Plattformen wiederum eine Provision einbehalten.

Die Eigendarstellung der Anbieter als reine Vermittlungsplattform wird dabei immer wieder angezweifelt, entsteht doch ein großes Abhängigkeitsverhältnis zwischen Fahrer\*innen

und Plattform. In jedem Fall sind Anbieter wie Uber damit ein Beispiel für die Prekarisierung von Arbeitsplätzen im Rahmen der Gig-Economy\*. In einzelnen Ländern wurde Uber sogar bereits gerichtlich zu Anstellung seiner Fahrer gezwungen.

Das Geschäftsmodell führt für Mitfahrende oft zu niedrigeren Preisen als beim klassischen Taxi. In der Vergangenheit standen Plattformbetreiber immer wieder in der Kritik, weil auch Arbeitsschutzgesetze, Ausbildung und Versicherung der Fahrer nicht ausreichend kontrolliert wurden. In einigen europäischen Städten – und je nach Auslegung auch nach deutschem Recht – ist das Geschäftsmodell von Uber in seiner ursprünglichen Form mittlerweile verboten.<sup>28</sup>

Auch sind Uber und Lyft, trotz potenziell geringerer Ausgaben beispielsweise bei den Sozialabgaben, bis heute nicht profitabel. Das Geschäftsmodell lebt viel mehr vom investierten Risikokapital. Dabei hoffen Investoren maßgeblich auf die Entwicklungen im Bereich des autonomen Fahrens, die den Kostenfaktor der Fahrer\*innen überflüssig machen könnten. Ride-Hailing-Dienste könnten dann sehr kostengünstig individuelle Tür-zu-Tür-Mobilität anbieten und so einen deutlich höheren Komfort als beispielsweise der ÖPNV erreichen. Plattformbetreiber, die sich bis dahin etabliert hätten, könnten dann zu der zentralen Plattform für Mobilität allgemein werden, so die Hoffnung. Hohe Bewertungen kommen auch durch die Hoffnung zustande, dass dann der gesamte Individualverkehr und auch der ÖPNV

**Die Gig-Economy bezeichnet einen Teil des Arbeitsmarktes, bei dem viele, kleine Aufträge kurzfristig an unabhängige Freiberufler vergeben werden. Weitere Beispiele sind die Lieferbo-ten von Deliveroo, aber auch Auftrags-Plattformen wie Twago.<sup>89</sup>**

[27] Clewlow & Mishra, 2017

[28] Jacobs, 2018

[89] Koch, 2017

**In San Francisco stieg der Autoverkehr nach Einführung von Uber um 15% an.** <sup>33</sup>

durch autonome Ride-Hailing-Fahrzeuge ersetzt werden könne. <sup>29</sup>

Tatsächlich mag es zuerst schwer fallen zu argumentieren, warum staatliche Förderungen in den ÖPNV fließen sollten, wenn ein Ride-Hailing-Anbieter einen besseren Service zu günstigeren Preisen für die Masse anbieten kann. Dabei haben die Anbieter ein Interesse daran, ihre Fahrzeuge stets deutlich besser ausgelastet zu halten als private PKW heute. Berechnungen zeigen, dass ein autonomes Flottenfahrzeug bis zu zehn PKW im Privatbesitz ersetzen könnte und somit scheinbar schon deutlich zur Reduktion des Verkehrsaufkommens in der Stadt beitragen könnte. <sup>22</sup>

Letztendlich greifen aber die gleichen Nachteile wie beim Car Sharing mit autonomen Fahrzeugen. Studien zeigen, dass die Verkehrslast durch aktive Ride-Hailing-Anbieter in der Stadt, entgegen den Erwartungen, steigt. <sup>30</sup> Neben dem klassischen Taxi-Markt muss vor allem der innerstädtische ÖPNV Nutzer\*innen an die Ride-Hailing-Anbieter abgeben. Menschen werden also von größeren in kleinere Verkehrs-Gefäße umgeladen. Befragungen aus den USA zeigen, dass im Mittel mehr als die Hälfte der Ride-Hailing-Fahrten ansonsten mit Bus oder Bahn, dem Fahrrad, zu Fuß oder gar nicht durchgeführt worden wären. <sup>27</sup> Gleichzeitig ist die Platz- und Ressourceneffizienz heutiger Ride-Hailing-Fahrzeuge in jedem Fall deutlich schlechter als die von Bussen und Bahnen. Im schlimmsten Fall kann die zurückgehende

Nutzung Stadtverantwortliche dazu bewegen, ÖPNV-Angebote einzuschränken, was wiederum Ride-Hailing-Services stärkt. Beispiele aus den USA zeigen, dass solche, auch mit der Plattformökonomie einhergehende, Bewegungen hin zu einer Monopolisierung durchaus ernst genommen werden sollten. Denn private Ride-Hailing-Anbieter unterliegen (bisher) nicht wie Taxis der Beförderungspflicht. Einen ernsthaften Ersatz für den ÖPNV können Ride-Hailing-Dienste somit nicht darstellen.

### Ride Sharing

Einen Ausweg aus dem wachsenden Verkehrsaufkommen bietet scheinbar Ride Sharing, auch **Pooling** genannt. Im Gegensatz zum Ride Hailing werden dabei mehrere Personen, die ein Fahrziel in der gleichen Richtung haben, zusammen transportiert. Anbieter sind zum Beispiel Uber Pool aus den USA oder die Anbieter **MOIA** (Volkswagen), **CleverShuttle** (Deutsche Bahn), **IOKI** (Deutschen Bahn) und **Berlkönig** (Berliner Verkehrsbetriebe mit Via Van/Daimler) mit ihren Angeboten in einzelnen deutschen Städten. Vorangegangen existieren auch bereits mehrere Plattformen, die private PKW durch Mitfahrende besser auslasten wollten.

Diese Mobilitätsform ist in ihrem Grundgedanken nicht neu. In Deutschland unter dem Namen Anruf-Sammeltaxi oder Rufbus bekannt, existieren schon länger gebündelte Verkehrslösungen mit variablen Stopps.

[29] Dahlmann, 2019

[22] Bischoff, 2019

[33] Nikutta, Harms, Huber, & Orgeldinger, 2017

[30] Sidiqi, 2018

[27] Clewlow & Mishra, 2017

Abbildung 14



#### Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken des On-Demand Ridesharings

In ihrer aktuellen Ausprägung buchen Nutzer\*innen einen Transport zu ihrem Fahrtziel meist per App. Die Plattform versucht dann fortlaufend aus den gebuchten Fahrten gemeinsame Richtungen zu extrahieren. Diese Fahrten werden dann zusammen durch das gleiche Fahrzeug ausgeführt, wodurch insgesamt Fahrzeuge eingespart werden können. Mitfahrende müssen gegebenenfalls Zwischenstopps und kleine Umwege in Kauf nehmen. Einzelne Anbieter versuchen auch Start- und Zielorte zu optimieren, indem sie beispielsweise nur an Kreuzungen halten.

Die bei der Organisation möglichst vieler Fahrten entstehende Datengrundlage ermöglicht dabei eine immer genauere Vorhersage von Nachfrage und Routen. Mit der Anzahl der abgewickelten Fahrten sinkt außerdem die Län-

ge der nötigen Umwege und Leerfahrten, da Fahrten immer passender gebündelt werden können.

Damit kombiniert Ride Sharing zumindest theoretisch die höhere zeitliche Auslastung von Fahrzeugen des Car Sharings mit einer höheren räumlichen Auslastung durch Bündelung von Fahrten in die gleiche Richtung.

Die Ziele der verschiedenen Betreiber sind dabei durchaus unterschiedlich. Insbesondere die von öffentlichen Verkehrsbetrieben angebotenen Services betonten in der Vergangenheit wiederholt, dass sie sich als Ergänzung zum ÖPNV sehen und eher Nutzer\*innen zum Umstieg weg vom eigenen Auto motivieren möchten. Auch zeitliche und räumliche Lücken im Angebot des ÖPNV sollen durch Ride Sharing geschlossen werden.

Begleitstudien aus den USA und Befragungen aus Deutschland zeigen aber, dass dies zumindest im innerstädtischen Raum eher schlecht funktioniert. Hier lassen sich klare Kannibalisierungseffekte des ÖPNV durch Ride-Sharing-Services zeigen. Das Verkehrsvolumen stieg in einigen amerikanischen Städten um teils bis zu 180% an.<sup>27 31 32</sup>

Auch wenn Ride-Sharing-Services heute noch als Ergänzung zum ÖPNV funktionieren, heißt das nicht, dass nicht zukünftig weiterhin eine Konkurrenzsituation entstehen könnte. So ist damit zu rechnen, dass die Preise für Car Sharing durch Skaleneffekte und Nutzungsoptimierung weiter sinken. Spätestens wenn der motorisierte Individualverkehr (MiV) als Konkurrent weitgehend aus den Städten zurückgedrängt wäre, könnte Ride Sharing wieder zum direkten Wettbewerber von Bussen und Bahnen werden. Auf lange Sicht gehen einige Experten daher davon aus, dass es einen legislativen Eingriff braucht, der beispielsweise große Gefäßgrößen im Mobilitätsmarkt gegenüber kleineren besser stellt, um den ÖPNV bewahren zu können.<sup>33</sup>

Einem solchen Abwerben von Nutzer\*innen des ÖPNV kann aber beispielsweise entgegengewirkt werden, indem ausschließlich auf schlecht angebundene Regionen ausgewichen wird. In weniger dicht besiedelten Gebieten ist die Mindestanzahl ständiger Nutzer\*innen wie-

derum sehr hoch, ab der zuverlässig eine Auslastung mit mehr als einem Fahrgast erreicht werden kann. Dadurch kann die Besetzungszahl im schlechtesten Fall für eine Hin- & Rückfahrt unter null fallen.\*

## Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Ein gut ausgelasteter ÖPNV stellt die platzeffizienteste Fortbewegungsmöglichkeit in der Stadt dar. Kein anderes Verkehrsmittel transportiert mehr Menschen pro Quadratmeter und Zeit in der Stadt, als Busse und Bahnen.<sup>34</sup> Ist der ÖPNV insgesamt auch langsamer als andere Verkehrsmittel, so gehört er an Wochentagen und insbesondere zu Zeiten mit hohem Verkehrsaufkommen zu den effektivsten und schnellsten Verkehrsmitteln in der Stadt.<sup>35</sup>

Gleichzeitig verursacht der öffentliche Verkehr schon bei durchschnittlicher Auslastung und heute eingesetzter Technik im Vergleich zum Auto nur etwa die Hälfte der Kohlendioxidemissionen pro zurückgelegtem Personenkilometer. Bei Straßen-, S- und U-Bahnen allein ist es sogar deutlich weniger.<sup>36</sup> Bei hohem Besetzungsgrad können die Kohlenstoffdioxidemissionen des ÖPNV sogar unter ein Zehntel derer eines gut besetzten Autos fallen.

Auch beim Ausstoß von Stickoxiden steht der ÖPNV deutlich besser da, als der motorisierte Individualverkehr.\*<sup>37</sup>

**Beispielsweise: 0 auf dem Weg zur Abholung (der Fahrer wird nicht mitgezählt), 1 auf dem Weg mit Passagier.**

**\*Obwohl der ÖPNV zuletzt für 15% der Verkehrsleistung verantwortlich war, entfielen nur 7% der Stickoxidemissionen auf ihn.**

[27] Clewlow & Mishra, 2017

[31] RBB, 2019

[32] Schaller Consulting, 2017

[33] Nikutta, Harms, Huber, & Orgeldinger, 2017

[34] Randelhoff, *Vergleich untersch. Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten*, 2019

[35] Beck & Plöger, 2008

[36] Destatis, 2019

[37] Abdi-Herrle, 2019

Der ÖPNV ist weiterhin Teil der öffentlichen Daseinsvorsorge, befriedigt er doch ein grundlegendes Mobilitätsbedürfnis, unabhängig beispielsweise von Milieu, Gruppenzugehörigkeit oder sozialem Status der Mitfahrenden. Die Rolle des ÖPNV hat sich dabei im Laufe der Zeit gewandelt. War seine vorrangige Aufgabe am Anfang noch die Ermöglichung von Mobilität allgemein, wird er heute oft als dienende und Identität stiftende Funktion der Stadt oder Mittel zur Entlastung der Umwelt wahrgenommen.<sup>38</sup>

Darüber hinaus lässt sich die enorme soziale und wirtschaftliche Bedeutung des ÖPNV zeigen. Anbindungen an den ÖPNV haben Einfluss auf die Attraktivität von Wohnlagen und die Höhe von Mieten.

Weiterhin ist der ÖPNV Begegnungsort für Menschen aus den verschiedensten Milieus. Diese nutzen den ÖPNV aber recht unterschiedlich. So sind vor allem tendenziell konservative und wohlhabende Milieus und selbst die bürgerliche Mitte unterrepräsentiert, während tendenziell einkommensschwache und progressive Milieus überrepräsentiert sind.<sup>35</sup> Auch ist die Nutzungshäufigkeit mit dem Alter stark rückläufig – die Altersgruppe der unter 30 Jährigen ist stark überrepräsentiert.<sup>39</sup>

## Status Quo

Die durchschnittliche Auslastung des ÖPNV in Deutschland beträgt heute 22,2%. Diese Zahl

[38] Frank, 1997

[35] Beck & Plöger, 2008

[39] TNS Infratest, 2016

[36] Destatis, 2019

[40] Kruse, 2018

[35] Beck & Plöger, 2008, S. 49

erscheint niedrig, spiegelt aber nur das Verhältnis von theoretisch vorhandenen Sitz- & Stehplätzen und tatsächlich genutzten Plätzen pro zurückgelegtem Kilometer. Welche maximale Auslastung aus Nutzersicht erstrebenswert ist, spielt hierbei keine Rolle. Auch spiegelt der bundesweite Schnitt keine regionalen Unterschiede, beispielsweise Unterschiede zwischen urbanem und ruralem Raum, wieder. So liegt der Besetzungsgrad für Berlin mit 25,5% etwas höher und für das ländliche Brandenburg mit 20,6% niedriger. Zudem gibt es starke Unterschiede zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln des ÖPNV und insbesondere zwischen verschiedenen Zeiten. So kann die Auslastung beispielsweise zur Rushhour stark vom durchschnittlichen Besetzungsgrad abweichen.<sup>36</sup> Damit scheint der Durchschnittswert eher zum Vergleich zwischen verschiedenen Regionen oder Verkehrsmitteln innerhalb des ÖPNV zu dienen, als für eine allgemeine Aussage zu Zustand und Akzeptanz des ÖPNV.

Experten sprechen in vielen Städten eher von einer Überlastung des ÖPNV, insbesondere zu Spitzenzeiten, aber auch von einer sehr ungleichmäßigen Auslastung. Die Stammstrecke der Münchner U-Bahn war beispielsweise bei ihrem Bau für den Transport von 250.000 Fahrgästen gedacht, heute transportiert die Münchner U-Bahn täglich über 800.000 Fahrgäste.<sup>40</sup> Generell lässt sich zeigen, dass die Nutzungsrate des ÖPNV mit der Einwohnerzahl einer Stadt ansteigt.<sup>35</sup>

Eine Überlastung der Infrastruktur wird stark durch langfristige Planungsverfahren, lange Bauzeit und hohe Investitionskosten für Streckenausbauten begünstigt. Diese lassen sich scheinbar schlecht mit vier- bis sechsjährigen Legislaturperioden der kommunalen Entscheidungsträger kombinieren. <sup>41</sup> Zudem war der ÖPNV über lange Zeit alles andere als populär – ein weiterer Anreiz für die Politik ihn neben dem Ausbau von Infrastruktur zugunsten des Autos eher zu vernachlässigen. <sup>33</sup>

Dabei ist die Nutzung von Bus und Bahn laut dem Statistischen Bundesamt seit dem Jahr 2000 um 79% teurer geworden. <sup>42</sup> Die Kosten des ÖPNV in deutschen Städten sind somit auch im europäischen Vergleich tendenziell hoch. <sup>43</sup> Die Einnahmen aus Fahrkartenverkäufen tragen dabei deutschlandweit mit etwas weniger als einem Drittel zur Refinanzierung des ÖPNV bei.\* Erscheint dieser Wert zuerst niedrig, so muss er aber mit den Subventionen anderer Verkehrsformen in Relation gesetzt werden. Wie im Abschnitt über das Auto gezeigt, liegen diese wohl deutlich höher. Entscheidender noch variiert der Wert stark zwischen urbanen und ruralen Gebieten. Die Nutzerfinanzierung liegt beispielsweise in Hamburg mit 68% mehr als doppelt so hoch. <sup>43</sup> Damit liegt sie im internationalen Vergleich mit anderen Metropolregionen über dem Durchschnitt – Fahrgäste werden hier also tendenziell stärker belastet.

## Hinderungsgründe

Neben dem Preis gibt es aber noch weitere Hinderungsgründe, die die Benutzung des ÖPNV für viele Menschen nicht zur bevorzugten Form der Fortbewegung machen. In Befragungen genannte Gründe sind zum Beispiel die Präferenz des Autos, eine als zu lang wahrgenommene Fahrtzeit, Unpünktlichkeit, Unzuverlässigkeit und Umstiege. Genannt werden aber auch der Kontakt zu vielen anderen Menschen auf engem Raum, Bequemlichkeit und mangelnde Sicherheit. <sup>44 39</sup> Auch mangelnde Information in Bezug auf das Vorhandensein einer ÖPNV-Verbindung oder als aufwendig wahrgenommene Planung und Ticketkauf können Hinderungsgründe sein. <sup>45</sup>

Neben den Aspekten der Bequemlichkeit ist vor allem dem der Sicherheit und dem Begegnen mit fremden Menschen eine große Bedeutung zuzumessen. Schon bei Postkutschen und frühen Eisenbahnen war ein Ziel verschiedener Wagenklassen, dass Fahrgäste möglichst wenig in Berührung mit Menschen aus anderen Milieus oder in anderen Alltagssituationen kamen. Reiste in der ersten Klasse die vornehme Gesellschaft, war es in der vierten Wagenklasse der Reichsbahn nicht unüblich, dass die einfache Landbevölkerung große Bündel und sogar Hühner transportierte. <sup>46</sup> Heute gehören die verschiedenen Wagenklassen im städtischen ÖPNV größtenteils der

[41] Banse & Buermeyer, 2018

[33] Nikutta, Harms, Huber, & Orgeldinger, 2017

[42] Statistisches Bundesamt, 2018, S. 18ff.

[43] Randelhoff, *Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in Deutschland*, 2018

[44] ADAC, 2017

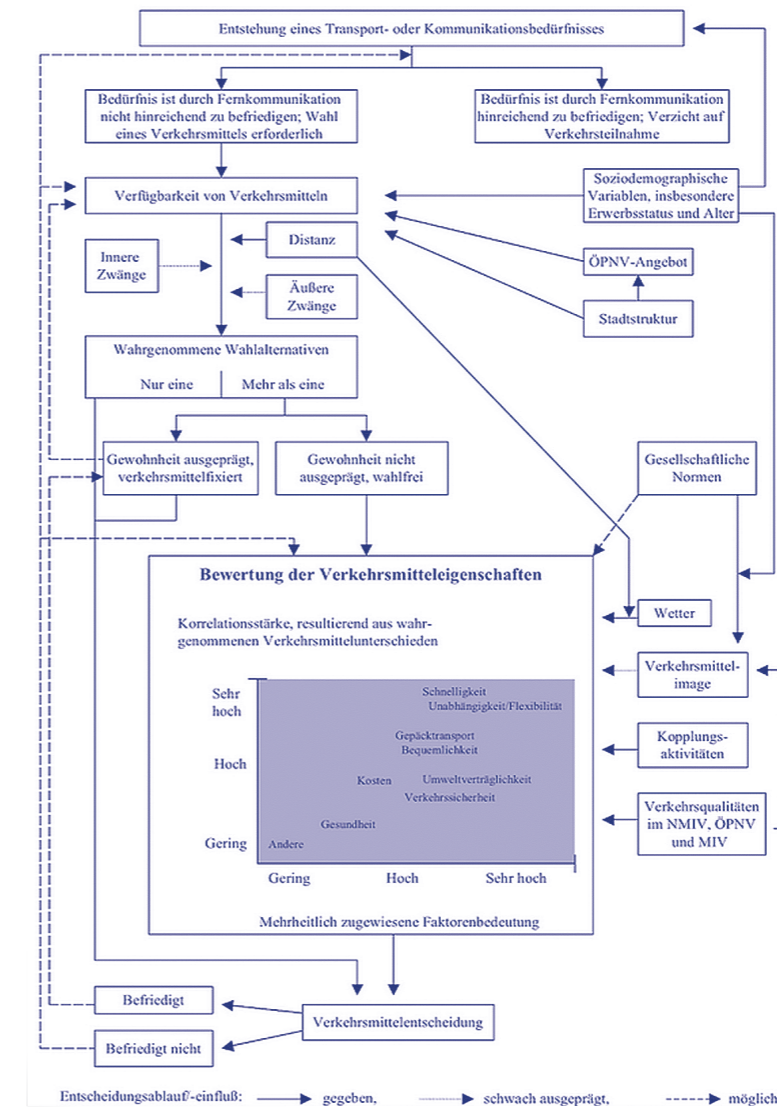
[39] TNS Infratest, 2016, S. 6

[45] Kickner, 1999

[46] Kusch, 2008

## Entscheidungsmodell der Verkehrsmittelwahl nach Pez 1998

Abbildung 15



Vergangenheit an, aber Unterschiede in den Lebenssituationen der Mitfahrenden sind geblieben. Heute aber wahrscheinlich eher ausgedrückt im Anzug, Arbeitsuniform oder dem Freizeitlook der Mitfahrenden, im mitgeführten Buch, Arbeitslaptop oder der Bierflasche am frühen Morgen. <sup>47</sup>

Es liegt in der Natur des geteilten Raumes, dass öffentliche Verkehrsmittel nicht den gleichen Schutzraum bieten, wie beispielsweise ein eigenes Auto. Wie stark dies ein Gefühl der Unsicherheit oder des Unbehagens auslöst, wird allerdings neben dem individuellen Empfinden auch von äußeren Umständen wie der Anwesenheit von Personal, Helligkeit, Einsehbarkeit und Sauberkeit beeinflusst. <sup>48</sup>

Generell ist auch zu berücksichtigen, dass die Wahl eines Verkehrsmittels nicht nur rationalen Gesichtspunkten folgt. Die Wahl des Verkehrsmittels folgt neben angelernten Gewohnheiten auch persönlichen Vorlieben, dem soziokulturellen Geschmack (siehe beispielsweise Abbildung 15). <sup>35</sup>

[47] Rönne, 2016

[48] BVG, 2017

[35] Beck & Plöger, 2008



## Intermodale Mobilität

Als intermodales Verkehrsverhalten bezeichnet man die Kombination verschiedener Verkehrsmittel auf einer Strecke. Der Begriff stammt ursprünglich aus der Logistik, wird aber vermehrt auch im Personenverkehr benutzt. Als übergeordnete Nutzungsart existiert noch die Kombination verschiedener Verkehrsmittel allgemein, z.B. innerhalb eines bestimmten Zeitraums. Diese wird als multimodales Verkehrsverhalten bezeichnet.<sup>[49]</sup>

Grundsätzlich kann multimodale Fortbewegung als Weiterführung der Entkopplung der Verkehrsmittel auf unterschiedlichen Wegen gesehen werden, wie sie beispielsweise schon bei Car-Sharing-Angeboten oder der Taxinutzung auftritt. Nur werden bei der intermodalen Mobilität nicht nur einzelne Wege, sondern sogar einzelne Wegabschnitte in Bezug auf das verwendete Verkehrsmittel entkoppelt. Dadurch können Vorteile verschiedener Verkehrsmittel kombiniert werden. Beispielsweise kann die Entfernung vom Startpunkt zur nächsten Bahn-Station mit einem Verkehrsmittel wie dem Leih-Fahrrad überbrückt werden, das aber nicht für die gesamte Strecke genutzt werden soll.

Die Möglichkeit zur intermodalen Mobilität kann bestimmte Verkehrsmittel auf diese Weise, über den Ausgleich individueller Nachteile durch Kombination, insgesamt attraktiver machen. Nutzer\*innen müssten dann beispielsweise nicht gänzlich auf die Klimavorteile des

ÖPNV verzichten, auch wenn sie in nicht unmittelbar angeschlossene Gegenden fahren möchten. Auch reine Komfortlücken, wie mittlere bis lange Laufwege zu Bahnstationen, ließen sich ausgleichen. Dass der Wunsch hierfür grundsätzlich besteht, zeigt beispielsweise eine Befragung über die Voraussetzung zum Umstieg auf den ÖPNV: Hier wurden mehr Parkplätze an Bahnstationen als ein Kriterium genannt.<sup>[44]</sup> Auch die Anbieter von Car- & Ride-Sharing bzw. -Hailing-Lösungen betonen, dass sie es anstreben, als Teil einer intermodalen Mobilitätskette den ÖPNV zu unterstützen. Grundsätzlich wachsen die Einsatzmöglichkeiten, je mehr verschiedene Fahrzeug- und Service-Kategorien vereint werden können.

Es entsteht jedoch ggf. auch ein höherer Planungsaufwand. Insbesondere der Fortschritt der **Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)** kann allerdings zu Verringerung dieses Aufwands beitragen. Beispielsweise können Smartphone-Apps bei der Routenplanung unter Einbeziehung verschiedener Verkehrsmittel helfen.

Damit intermodale Mobilität optimal gelingen kann, müssen außerdem Umstiege zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln möglichst einfach und überall möglich sein.

[49] Randelhoff, *Was ist intermodaler Verkehr?*, 2016

[44] ADAC, 2017

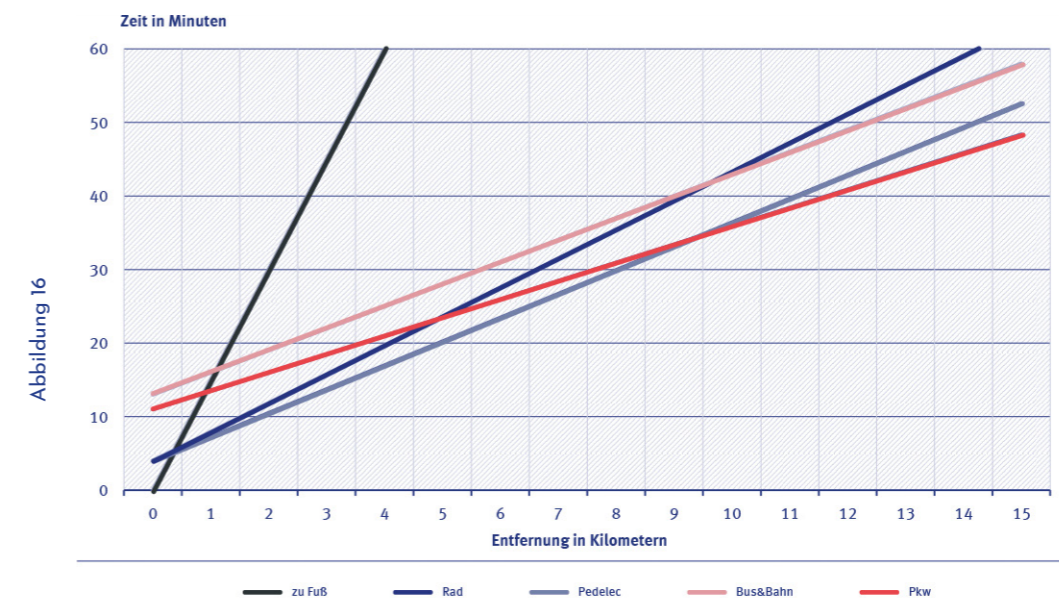
## Fahrrad- und Kleinstmobilität

Auch Fahrradverkehr spielt in Städten wieder eine wachsende Rolle. Vor über 200 Jahren erfunden, erlebte das Fahrrad seinen ersten Siegeszug noch vor der Massenmotorisierung. In der Mitte der 1930er Jahre fuhren bereits rund die Hälfte der deutschen Arbeiter mit dem Fahrrad zur Arbeit.<sup>[50]</sup> Auch als Arbeitsgerät war das Fahrrad weit verbreitet – vom Post- bis zum Polizei-Fahrrad.<sup>[51]</sup>

Die Verbreitung des Autos degradierte das Fahrrad aber für lange Zeit zum Freizeit- und Schönwetter-Verkehrsmittel. Erst ab den 70er Jahren fand es, zuerst im Rahmen des steigenden Umwelt- und Gesundheitsbewusstseins

langsam wieder Verbreitung als Transportmittel in Deutschland. Heute lässt sich erneut von einem Boom des Fahrrads sprechen, sichtbar auf verschiedenen Ebenen. So steigt zum einen die Fahrradnutzung seit Jahren wieder kontinuierlich an<sup>[52]</sup>, zum anderen stoßen vermehrt neue Technologien und Services auf den Markt.

Insbesondere für kurze Distanzen unter 5 km ist das Fahrrad im Durchschnitt das schnellste Verkehrsmittel in der Stadt. Untersuchungen in deutschen Großstädten zeigen, dass 40 – 50% der Autofahrten in diesen Bereich fallen. Pedelecs, die zunehmend Verbreitung finden, vergrößern die Distanz auf denen das Fahrrad am schnellsten ist auf gut 8 km (siehe **Abbildung 16**).



\*Jedem Verkehrsmittel wurden Durchschnittsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt: zu Fuß  $\bar{v} = 4$  km/h, Fahrrad  $\bar{v} = 15,3$  km/h, Pedelec  $\bar{v} = 18,5$  km/h, Bus/Bahn  $\bar{v} = 20$  km/h, Pkw  $\bar{v} = 24,1$  km/h.

Quelle: Umweltbundesamt, Expertenschätzung, Juli 2014

Zusätzlich wurden 7:00- und Abfahrtszeiten zum jeweiligen Verkehrsmittel definiert = Schnittpunkt mit der v-Achse

### Wegevergleich im Stadtverkehr von Tür zu Tür

[50] Gefako, 2017

[51] ADFC, 2018

[52] BMVI, 2014

In Ballungsgebieten ließen sich, Expertenschätzungen zufolge mindestens 30% der Pkw-Fahrten aufs Fahrrad verlagern. Städte, die früh auf die Förderung des Fahrrads gesetzt haben, wie Kopenhagen, Amsterdam aber auch Münster, haben diesen Wert bereits deutlich überschritten.<sup>53</sup>

Dabei ist das Fahrrad im Betrieb offensichtlich klimaneutral und umweltfreundlich und kommt somit mit sehr geringen externen Kosten aus. Hier spielt auch die gesundheitsfördernde Wirkung für den Fahrer mit hinein. So können auch die stärkere Exposition gegenüber mit Schadstoffen belasteter Luft in der Stadt und die Unfallgefahr den gesundheitlichen Nutzen statistisch nicht revidieren.<sup>54</sup>

Darüber hinaus gibt es aber zahlreiche wahrgenommene Nachteile des Fahrradfahrens. Diese lassen sich grob in Probleme in der Ausgestaltung des Fahrradfahrens und strukturelle Probleme unterteilen.<sup>55</sup> So können etwa fehlende, defekte oder falsch angelegte Fahrradwege zu einer höheren Gefährdung der Radfahrenden als nötig führen. Fehlende Park-, Lade- und Reparaturmöglichkeiten erhöhen die Wahrscheinlichkeit für Diebstahl, Vandalismus oder Einsatzbereitschaft des Fahrrads. Zudem ist Fahrradfahren allgemein wesentlich witterungsabhängiger als beispielsweise die Nutzung von Bahnen oder dem PKW. Wie stark dies ins Gewicht fällt, hängt aber maßgeblich von der verwendeten Ausrüstung und persönlichen Einstellung ab, wie Beispiele aus Fahrradstädten Kopenhagen zeigen. Hier beträgt der Fahr-

radanteil am Verkehr ganzjährig über 50%. Bei Schnee werden Fahrradwege noch vor Autostraßen freigeräumt.<sup>56</sup>

Zu den spezifischen Problemen in der Ausgestaltung des Fahrradfahrens kommen noch strukturelle Hindernisse. So ist Fahrrad fahren immer mit körperlicher Anstrengung verbunden, auch wenn deren Ausprägung stark von Art und Zustand des verwendeten Fahrrads sowie der Strecke und Zeit abhängt. Weiter bietet das Fahrrad im Gegensatz zum privaten PKW keinen persönlichen Schutzraum und je nach Ausprägung deutlich weniger Möglichkeit zum Transport von Gegenständen.

Auch scheint das Fahrrad in der allgemeinen Wahrnehmung nicht annähernd in gleichem Maße mit positiven Emotionen besetzt wie das Auto – das Image unterscheidet sich fundamental. Dies mag auch daher kommen, dass – im Gegensatz zur ersten Verbreitungswelle des Fahrrads – heute kein maßgebliches Luxussegment wie beim Auto existiert. Innovationen kommen üblicherweise viel mehr aus dem Radsport.<sup>55</sup>

Seit einigen Jahren ist zum klassischen Fahrrad ein neues Absatz-Segment hinzugekommen: Das Fahrrad mit Hilfsmotor. Es wird nach Stärke der Motorisierung auch als Pedelec (bis 25 km/h und 250 Watt Unterstützung) oder S-Pedelec (bis 45 km/h und 4000 Watt Unterstützung) bezeichnet.

Sie erhöhen zum einen die wahrgenommene Reichweite des Fahrrads, da mehr Strecke mit der gleichen Kraftanstrengung schneller zu-

[53] Umweltbundesamt, 2016  
 [54] Hartog, Boogaard, Nijland, & Hoek, 2010  
 [55] Peters & Langenbach, 2017  
 [56] Köhne, 2019

rückgelegt werden kann, zum anderen öffnen sie das Fahrradfahren einer neuen Klientel, so werden Pedelecs vermehrt von älteren Menschen genutzt.<sup>57</sup>

### Bike Sharing

Auch für Fahrräder haben sich in den Städten zunehmend Sharing-Systeme etabliert. Waren diese anfänglich oft noch stationsbasiert, sind viele Anbieter in den Großstädten zu Free-Floating-Systemen übergegangen. Dies ist maßgeblich getrieben durch neue, meist asiatische Anbieter am Markt, die unterstützt von hoher Risikokapital-Finanzierung große Mengen von Fahrrädern in Städte wie Berlin oder Paris stellen. Da dies meist wenig reguliert oder gar mit den Kommunen abgesprochen passiert, kam es in der Vergangenheit immer wieder zu öffentlichen Debatten über positive Wirkung solcher Services. Dies lag auch darin begründet, dass die Bereitschaft, sich um defekte oder falsch platzierte Fahrräder zu kümmern, bei den Anbietern höchst unterschiedlich ausfiel.<sup>58 59</sup>

Das Auffinden und Ausleihen der Fahrräder passiert meist über eine Smartphone-App. Einzelne Anbieter setzen außerdem auf die Möglichkeit des telefonischen Ausleihens. Die Einfachheit des Ausleih- und Rückgabeprozesses variiert dabei stark von Anbieter zu Anbieter.

Grundsätzlich bieten die Leihfahrräder aber eine sehr gute Grundlage, um sie in Kombination mit anderen Verkehrsmitteln, wie dem ÖPNV, zu nutzen. Sie können einfach für Wege von und zu den Stationen genutzt werden,

[57] ADFC, 2015  
 [58] Blankennagel, 2018  
 [59] Lee, 2017

ohne, dass sich weiter um den Transport der Fahrräder gekümmert werden müsste. Die Nutzungsgebühr pro Zeit liegt dabei meist unter der von Car Sharing oder anderen geliehenen, motorisierten Verkehrsmitteln. Durch ihren vergleichsweise geringen Preis für den Anbieter kann zudem theoretisch eine höhere Abdeckung mit Fahrrädern hergestellt werden.

### Elektro-Roller und Kleinstmobilität

Zusätzlich zu den Leih-Fahrrädern haben sich in mehreren Städten auch Anbieter meist elektrischer Mofas (oft einfach Elektro-Roller oder eScooter genannt) angesiedelt. Anbieter für Berlin sind z.B. Emmy und Coup.

Im Gegensatz zu den Leihfahrrädern ist für diese ein Führerschein notwendig. Auch besteht Helmpflicht, weswegen meist in jedem Fahrzeug ein bis zwei Helme verstaut sind.

Das Ausleihen funktioniert auch hier per Smartphone-App. Insbesondere bei Coup wirkt der Ausleihprozess insgesamt einfacher.

Preislich sind die Elektro-Roller zwischen Leih-Fahrrad und -Auto angesiedelt. Sie können sowohl einen Ersatz für mit dem Auto zurückgelegte Strecken, bei geringerem Raum- und Ressourcenbedarf, darstellen, als auch als Zubringer für andere Verkehrsmittel dienen.

Gleiches gilt für kleine, elektrisch angetriebene Tretroller. Diese sind schon länger auf den Straßen und Bürgersteigen vor allem amerikanischer Städte zu finden. Sie besitzen meist

eine Reichweite um 30 km und wiegen 10 – 15 kg. Dank ihrer vergleichsweise geringen Anschaffungskosten von umgerechnet 250 – 800 Euro wurden sie in amerikanischen Städten in großem Stil von verschiedenen Anbietern ausgerollt und erfreuten sich schnell vieler Nutzer. Die Konkurrenzsituation zwischen verschiedenen Anbietern und eine weitgehend fehlende Regulierung führten aber zu Berichten, nach denen eine übermäßig große Anzahl von Rollern um Aufmerksamkeit buhlend die Gehwege versperrte. Auch kam es wiederholt zu Unfällen zwischen Rollerfahrern und Fußgängern.<sup>[60]</sup>

Zusätzlich gibt es Berichte, nach denen die Lebensdauer der Roller momentan noch sehr gering ist. So gilt eine Benutzung für drei Monate schon als lang. Darüber hinaus ist ein Recycling der kleinen Akkus nicht in gleichem Maße möglich und wirtschaftlich wie beim Elektroauto. Auch machen im Sharing-Betrieb die Wartung und das nächtliche Aufladen durch Mitarbeiter einen Großteil der Betriebskosten aus.<sup>[61]</sup>

Somit können elektrische Tretroller im Flottenbetrieb vor allem dann sinnvoll sein, wenn sie im Rahmen intermodalen Verkehrsverhaltens als Zubringer für den ÖPNV dienen und damit die Attraktivität einer Verlagerung auf den ÖPNV erhöhen.

In Deutschland war ein Gesetz, welches die Benutzung der Tretroller im öffentlichen Raum erlauben soll, noch in der Abstimmung zwischen Bund und Ländern. Der Einsatz von anderen kleinsten, elektrischen Verkehrsmitteln, wie

Hover-Boards und motorisierte Skateboards, bleibt aber wohl vorerst verboten. Für Elektro-Tretroller dürften amerikanische Anbieter wie Bird und Lime aber wohl bereits in den Startlöchern stehen.<sup>[62]</sup>

## Virtuelle Mobilität

Zu Beschäftigung mit Mobilität gehört immer auch deren Vermeidung. Hiervon gibt es verschiedene Arten.

Wie im ersten Teil dieser Arbeit gezeigt, führt beispielsweise der Ausbau von Verkehrsinfrastruktur mindestens zu einer Verschiebung des Verkehrs auf den ausgebauten Bereich, oft aber auch zu einer absoluten Zunahme des Verkehrs. Gleiches ließ sich für Ride-Hailing-Services zeigen. Werden solche Effekte bei der Planung von Verkehrsinfrastruktur bewusst genutzt, kann damit eine erste Steuerung des Verkehrsaufkommens erfolgen.

Wie vorher beschrieben hat auch die Stadtplanung Einfluss auf das Verkehrsaufkommen. So führt beispielsweise die Trennung von Wohnquartieren und Arbeits- oder Einkaufsorten zu mehr Pendelverkehr.

Lange Zeit wurden auch große Hoffnungen in die Fortentwicklung der IKT gesetzt. Die Vision war, dass viele reale Treffen oder beispielsweise reale Aufenthalte am Arbeitsplatz digital stattfinden könnten. Gelernt würde an Fernuniversitäten und Einkäufe ausschließlich online erledigt. Zwar ist die Technologie mittlerweile so weit fortgeschritten, dass Video-

[60] Dahlmann, *E-Tretroller sind ein Hype mit wenig Weitblick*, 2019

[61] Albert, Nefzger, & Sorge, 2018

[62] Banse & Buermeyer, *Ausgabe 142*, 2019

konferenzen und Remote-Offices von überall auf der Welt in vielen Branchen leicht möglich sind, zu einer spürbaren Senkung des Verkehrsaufkommens hat dies aber nicht geführt. Auch der immens gewachsene E-Commerce-Markt hat mit seinen Auswirkungen auf Logistik und Lieferverkehr eher zu mehr Fahrten geführt. Es kann also höchstens von einer Verlagerung von Verkehr gesprochen werden.<sup>[63]</sup>

Hier zeigt sich deutlich, dass der Effekt der Digitalisierung auf den Verkehr, immer auch von der konkreten Ausgestaltung einzelner Veränderungen und Services abhängt.

[63] VCOE, 2017

# Setzungen entwickeln

Die Betrachtung der verschiedenen Verkehrsmittel und Fortbewegungsmöglichkeiten ermöglicht im nächsten Schritt eine Bewertung danach, wie gesellschaftlich erstrebenswert diese sind. Wie stark ausgeprägt also die negativen oder positiven Auswirkungen auf Umwelt, Stadtbild und Fortbewegungsverhalten sind, aber auch wie sich ökonomische Folgen und die Qualität des Mobilitätsangebots für Nutzer\*innen gestalten. Basis dessen ist aber immer eine Gewichtung verschiedener Interessen. Somit ist das Ergebnis immer auch Ausdruck einer Wertehaltung.

Eine Vision einer erstrebenswerten Zukunft der Mobilität zu entwickeln, ist grade jetzt, am Umbruch zur Einführung neuer Technologien und Services wohl wichtiger denn je. Neue Technologien und die zunehmende Verbreitung von Geräten der IKT formen mit neuen Mobilitätsangeboten derzeit die Zukunft. Für die Gesellschaft birgt diese Veränderung enorme Chancen aber auch Risiken. Sie darf nicht deterministisch oder naiv an diese Veränderungen herantreten, sondern muss viel mehr frühzeitig ein gemeinsames Ziel definieren und aktiv gestalten.<sup>33</sup> Ansonsten droht sie in einer Zukunft der Mobilität aufzuwachen, die die gleichen Probleme wie die der heutigen MiV-zentrierten Mobilität mit sich bringt. Zusätzlich könnten sich neue Probleme, wie beispielsweise die starken Monopolstrukturen der Plattformökonomie, dazu addieren.

Diese Arbeit soll dabei einen klaren Standpunkt entwickeln, der einen Ausgleich sowohl zwischen Aspekten der Nachhaltigkeit, Platzökonomie und Rationalität auf der einen, als auch der Nutzerzentrierung, Bequemlichkeit und Emotion auf der anderen Seite schafft. Gemeint ist, dass sich heute scheinbar recht klar sagen lässt, welche Verkehrsmittel stärkere oder schwächere negative Auswirkungen auf ihr Umfeld haben. Gleichzeitig muss eine nachhaltige Lösung aber auch auf Akzeptanz stoßen, um tatsächlich freiwillig in den Alltag der Menschen integriert zu werden. Das wird nur zu erreichen sein, wenn die Lösung die Bedürfnisse der Stadtbewohner nicht außer Acht lässt.

Die folgenden Setzungen sollen daher ein klares Zukunftsbild aufstellen, ohne sich auf die eine oder andere Seite der bisweilen recht dogmatisch geführten Debatte über die Mobilität der Zukunft zu stellen.

Ökonomie	Bewohner	Stadt
Effiziente Ressourcennutzung (Kraftstoff, Herstellung...)	Schnell und einfach von A nach B kommen	Weniger Platzverbrauch durch Verkehr
Hohe Auslastung des Transportmittels	Günstige Mobilität	Weniger Verkehrslärm
Redundante Wege vermeiden	Zuverlässig ankommen	Weniger Schadstoffemissionen
Effiziente Flächennutzung (Verkehrsmittel nicht größer als nötig)	Geborgenheit und Sicherheit während des Transports	Sicherer Stadtraum für Bürger*innen

**Nicht erschöpfende Betrachtung verschiedener, mit der Mobilität verbundener Bedürfnisse aus unterschiedlichen Blickwinkeln.**

[33] Nikutta, Harms, Huber, & Orgeldinger, 2017)



## Wünschenswerter Verkehr

Aus den geschilderten Problemen mit dem heutigen Stadtverkehr leitet sich ab, dass motorisierter Individualverkehr, insbesondere mit Verbrennungsmotor, in der Stadt nicht mehr zeitgemäß ist. Wie auch vom Verkehrsforscher Stephan Rammler benannt, ist das persönliche Auto in dieser Nutzungsform ein unökonomisches Gerät.<sup>64</sup> Entscheidender im Rahmen eines Ausgleichs zwischen persönlichen und gesellschaftlichen Interessen ist aber, dass nahezu der gleiche Komfort in den meisten Fällen mit flottenbasiertem Car Sharing erzielt werden kann. Es erscheint daher in einer Abwägung nicht zu radikal, als Zielvorstellung zuerst PKW mit Verbrennungsmotor und dann auch sukzessive das private Auto allgemein aus den Städten zu verbannen.

Um nicht eins-zu-eins als Substitut herzuhalten, müsste Free-Floating Car-Sharing dann die teuerste, und damit ökonomisch unattraktivste Form der Fortbewegung darstellen. Nur so kann Car Sharing ein Teil der Lösung sein, um insgesamt weniger Autoverkehr in der Stadt zu erreichen. Durch drohende Ausgleichseffekte, insbesondere in Kombination mit autonomem Fahren, könnte allerdings langfristig nur eine Verlagerung der vom privaten PKW bekannten Probleme entstehen. Auch stellt Car Sharing zwar einen Effizienzvorteil zu PKW im Privatbesitz dar, nicht aber zu allen anderen geschilderten Mobilitätsformen. Eine Nutzung nur dort, wo die Nachteile anderer Verkehrsformen überwiegen, ist daher anzustreben.

Das Hauptproblem mit dem Ride Sharing ist seine Konkurrenz zum ÖPNV. Insbesondere in Bezug auf Flächen- und Ressourcennutzung sind Verkehrsmittel des ÖPNV aber wesentlich effizienter. Gleichzeitig kann Ride Sharing aber in Kombination zum ÖPNV einen bedeutenden Convenience-Vorteil darstellen. Dies ist insbesondere für die sogenannte erste und letzte Meile, sowie in schlecht an den ÖPNV angebotenen Regionen und Randzeiten relevant. Um Kannibalisierungseffekte zu vermeiden, muss Ride Sharing aber zum einen stets teurer als der ÖPNV sein, zum anderen sollten Betreibermodell und Nutzungsanreize so aufgebaut sein, dass eine Nutzung in Kombination mit dem ÖPNV gefördert wird.

Im Rahmen einer freien Wahl des Verkehrsmittels sollte eine solche Förderung nicht die Möglichkeit zur vermehrten oder häufigen Nutzung von Car- und Ride Sharing ausschließen. Nur muss die Bepreisung in diesem Fall die gesellschaftlichen Kosten widerspiegeln.

Der ÖPNV wird mit seinen enormen Transportvolumina und seiner unübertrefflichen Platzeffizienz nicht zu ersetzen sein. Ganz im Gegenteil ist es für ein für möglichst viele Menschen gut funktionierendes Verkehrssystem unabdingbar, den ÖPNV quantitativ weiter auszubauen. Er bildet das Rückgrat leistungsfähiger und effizienter Mobilitätssysteme in der Stadt. Dabei darf aber auch die Qualität der Beförderung nicht vergessen werden. Ein ÖPNV der sich in seiner Ausgestaltung noch stärker an die Bedürfnisse seiner Nutzer\*innen anpasst und so für alle Milieus interessant ist, ist wünschenswert.

[64] Rammler, 2017

Fahrradverkehr stellt neben dem ÖPNV die gesellschaftlich erstrebenswerteste Form der Fortbewegung in der Stadt dar. Neben seinen Flächennutzungs- und Umweltvorteilen sprechen vor allem die dank der positiven Gesundheitsauswirkungen niedrigen gesellschaftlichen Kosten für einen Ausbau der Fahrradinfrastruktur. Hierbei ist insbesondere auf die gute Kombinierbarkeit des Fahrradverkehrs, beispielsweise in Form von Leihfahrrädern, mit anderen Verkehrsmitteln zu achten.

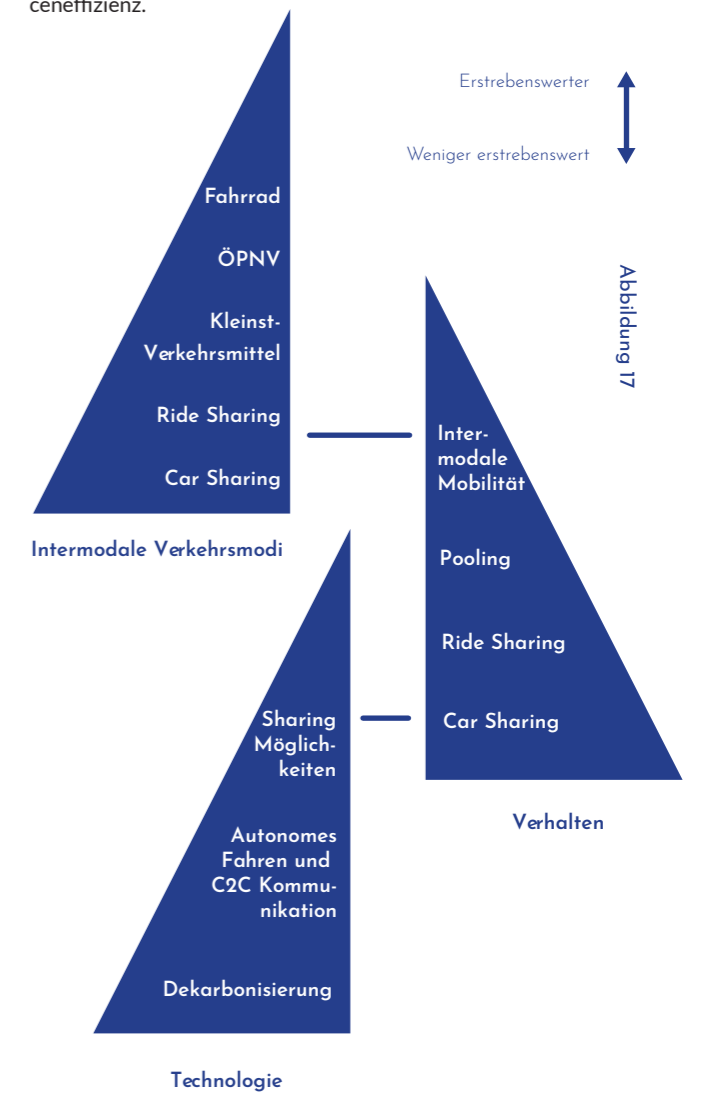
Grundsätzlich spiegeln intermodale Verkehrsformen den optimalen Ausgleich zwischen Vorteilen für die Allgemeinheit und persönlichem Komfort wieder. Sie müssen gefördert und für größere Personenkreise möglich gemacht werden. Ein Bestandteil dessen kann insbesondere die Förderung von Verkehrsmitteln für die erste und letzte Meile sein, also beispielsweise von Fahrrädern, Elektro-Rollern und Elektrokleinfahrzeugen aber auch eine Verbesserung der Umstiegsmöglichkeiten. Hierzu zählt neben baulichen Veränderungen auch die Förderung von Plattformen zur intermodalen Mobilitätsplanung, beispielsweise durch Öffnung von Verkehrsdaten.

## Gewichtete Intermodalität

Aus dieser Setzung leitet sich ab, dass verschiedene Verkehrsmittel unterschiedliche Vor- und Nachteile für Umwelt und Gesellschaft, aber auch in der Nutzererfahrung eines jeden Einzelnen haben. Die Kombination verschiedener Verkehrsmittel bietet die Möglichkeit, die Vorteile zu kombinieren und gegebenenfalls Nach-

teile auszugleichen.

Zielvorstellung des Entwurfs dieser Arbeit muss somit eine Art intermodaler Fortbewegung sein, die die Benutzung verschiedener Verkehrsmittel gewichtet. So birgt die Kombination verschiedener Verkehrsmittel auf einer Wegstrecke die Möglichkeit, den Komfort in der Benutzung bestimmter Verkehrsmittel zu steigern. Eine Gewichtung, basierend auf den gesellschaftlichen Auswirkungen der verschiedenen Verkehrsmittel, sorgt für einen Ausgleich zwischen individueller Bequemlichkeit und Umweltbewusstsein, Platz- und Ressourceneffizienz.



Versuch einer grafischen Darstellung der Bewertung verschiedener Verkehrsentwicklungen, -mittel und -modi

# Der Weg dahin

Nachdem im vorherigen Kapitel Setzungen entwickelt wurden, welche Verkehrsmittel im Rahmen dieser Arbeit als erstrebenswert angesehen werden, soll nun die Vorbereitung für die Entwicklung einer konkreten Lösungsidee entstehen.

Hierfür werden sowohl Rahmenbedingungen einer Lösung benannt und zugrunde liegende Designansätze besprochen als auch Handlungsfelder und Umsetzungsschwerpunkte (Cluster) für den Designentwurf dieser Arbeit bestimmt.

08

## Rahmenbedingungen

Die enormen baulichen und psychologischen **Anteludialeffekte** machen es schwer, tatsächliche, größere Veränderungen in der innerstädtischen Mobilität zu erreichen. Klar ist, dass das reine Anbieten neuer Verkehrslösungen alleine nicht reichen wird, um alle Autofahrer\*innen zum Umstieg zu bewegen.

Menschen neigen dazu, einmal antrainierte Gewohnheiten beizubehalten. Eine Umgewöhnung erfordert dann kognitive Ressourcen, also Aufwand. <sup>65 66</sup> Auch hat die jahrzehntelange Förderung des Autos zu einer verzerrten Wahrnehmung dessen geführt, was einfach, kostengünstig oder sogar generell möglich ist.

Veränderungen der Infrastruktur gestalten sich nun teuer und langwierig. Letztendlich muss ein baulicher Umstieg von einem autozentrierten Verkehrssystem hin zu einem System, das andere Verkehrsmittel begünstigt, als schrittweiser Prozess verstanden werden. Der kapazitive und qualitative Ausbau von ÖPNV- und Fahrradinfrastruktur verspricht sich über die sinkenden gesellschaftlichen Kosten langfristig auszuzahlen. Auch, dass Veränderungen viel Zeit in Anspruch nehmen, kann kein Argument sein, nicht damit anzufangen.

Historische und aktuelle Beispiele aus anderen Ländern zeigen, dass tiefgreifende Veränderungen von städtischer Mobilität neben besseren Angeboten meist auch mit Einschränkungen einhergehen müssen. Zum einen, um neue Infrastruktur zu ermöglichen, beispielsweise wenn Autospuren für Fahrradwege weichen

müssen, aber auch ganz praktisch als aktive Einschränkung des – gesamtgesellschaftlich schädlichen – Autoverkehrs. Neu geschaffene oder verstärkte **Pain Points** im Autoverkehr, beispielsweise lange Parkplatzsuche oder Staus durch rückgebaute Parkplätze und Autostraßen, können ungemein zum Umstieg auf andere Verkehrsmittel motivieren, die weniger solcher negativen Situationen herstellen.

Im Design neigen wir zu Recht oft dazu, Nutzer\*innen oft vor allem mit Positiverlebnissen, bewusst oder unbewusst, von unseren Produkten und Services überzeugen zu wollen. Im Interaktionsdesign werden Interfaces, die Nutzer zu etwas verleiten sollen, dass sie eigentlich nicht wollen, z.B. indem sie eine bestimmte Interaktion erschweren, gar als **Dark Pattern** bezeichnet. <sup>67</sup>

Auch Kern dieser Arbeit ist es, der gegenwärtigen Mobilitätsentwicklung eine positivere, bessere Lösung gegenüberzustellen. Der Nutzer soll durch **Pulling-Faktoren** zu einem Umstellen seiner Gewohnheiten bewegt werden. Gleichzeitig darf die Kraft treibender Faktoren (**Pushing-Factors**) aber nicht außer Acht gelassen werden. Sie sind es letztendlich, die viele Menschen zum Überdenken ihrer Mobilitätsgewohnheiten veranlassen können.

Ein Entwurfsprojekt, wie das dieser Arbeit, muss daher immer von den passenden **legislativen Rahmenbedingungen** begleitet werden. Für diese Arbeit drückt sich ein solcher Rahmen vor allem in der konsequenten Schwächung des MiV, sowie im Ausbau von ÖPNV und Fahrradinfrastruktur aus. An allererster Stelle bedeutet

[65] Maio, Haddock, & Verplanken, 2019

[66] Zeug, 2013

[67] Jaiswal, 018

dies, die schädlichen und teilweise versteckten Subventionen des MiV konsequent abzubauen, um gleiche Wettbewerbschancen zu erreichen. Das Auto ist heute auch deswegen so attraktiv im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln, weil sein Preis künstlich niedrig gehalten wird. Solche Subventionen im Verkehrssektor müssen keinesfalls grundsätzlich schlecht sein. Sie sollten aber stets einem gesellschaftlichen Ziel folgen und sind daher beim ÖPNV, dem Fahrrad und sogar neuen, effizienteren Mobilitätslösungen besser aufgehoben.

Eingriffe beim Preis bestimmter Verkehrsmittel haben dabei den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu Verboten oder infrastrukturellen Einschränkungen, den Mechanismen der Marktwirtschaft folgen. Sie setzen somit nach wie vor auf die freie Entscheidung der Bürger, schaffen für diese aber eine veränderte Grundlage. Damit können im Idealfall die gesellschaftlichen Auswirkungen abgebildet werden, die der Markt alleine aktuell nicht berücksichtigt.

Anstatt auf Staus und Parkplatzmangel mit dem Ausbau von Auto-Infrastruktur zu reagieren, muss zusätzlich zur Schaffung von Alternativen der Leidensdruck beim Autofahren von Seiten der Städte erhöht werden. So sollte das Auto bei der baulichen Verkehrspolitik heute nicht nur nicht mehr im Mittelpunkt stehen, sondern tendenziell an seiner weiteren Ausbreitung gehindert werden. Dies kann Menschen zum Umstieg auf andere, platzeffizientere und klimaschonendere Verkehrsmittel bewegen.

Wichtig ist, dass ein solcher Aufbau von Hürden nie aus ideologischen Gründen passiert,

sondern immer in einer Folgenabschätzung und Abwägung begründet ist. Der Autoverkehr soll nicht geschwächt werden, weil Autos nicht mehr en vogue sind oder schlicht nicht mehr politisch präferiert werden, sondern weil sich gezeigt hat, dass andere Verkehrsmittel in der Stadt gesellschaftlich günstiger sind und dank geringerer negativer Auswirkungen insgesamt zu einer besseren Lebensqualität in der Stadt führen können. Aber auch weil sich gezeigt hat, dass das Auto die in ihm selbst begründeten Versprechen von Freiheit und Individualität im Verkehr, mit steigenden Unfallzahlen, Staus, Platzverbrauch und all den anderen geschilderten Problemen, heute nicht erfüllen kann.

Solche Maßnahmen der Schwächung des MiV sind unpopulär. Es sind Maßnahmen, die vielen Menschen zuerst widersprüchlich zum Ziel einer verbesserten Mobilität in der Stadt erscheinen werden. Sie zu begründen kann nur mit dem Aufbauen einer weiter reichenden Vision gelingen. Hier sieht der Autor die Disziplin des Designs gefragt. Auch darum geht es in dieser Arbeit.

### Warum Design?

Design soll in dieser Arbeit aber nicht nur dazu dienen, einen Möglichkeitsraum mit Hilfe von Zukunftsbildern aufzuspannen. Viel mehr kann Design immer dort seine Stärke entfalten, wo ein (technologischer) Umbruch stattfindet.<sup>68</sup> Durch die Ausgestaltung technischer Möglichkeiten und damit die Nutzbarmachung von Technologie, aber auch schlicht dadurch, dass Design Nutzer über das Erzeugen von Convenience leiten kann<sup>69</sup>, trägt es dazu bei techno-

[68] Pfeffer, 2014

[69] Wu, 2018

logische Entwicklungen in den Alltag und damit in die gegenwärtige Kultur einer Gesellschaft zu überführen. Design kann dabei insbesondere die Art und Weise formen, wie eine Technologie adaptiert wird.

“ In the developed nations of the 21st century, convenience — that is, more efficient and easier ways of doing personal tasks — has emerged as perhaps the most powerful force shaping our individual lives and our economies.

– Tim Wu<sup>69</sup>

\* Florian Pfeffer beschreibt in seinem Buch *„ToDo: Die neue Rolle der Gestaltung in einer veränderten Welt“*, wie sich die Disziplin des Produktdesigns, als Antwort auf die veränderten Ansprüche der Industrialisierung an die Produktion, erst gebildet hat. Ähnliches gilt für Kommunikationsdesign und Buchdruck.

Dies passiert sowohl in der Ausgestaltung von tatsächlichen Produkten\* oder User Interfaces, die neue Technologien benutzbar machen, wie in der Anwendung von Design Methoden in breiteren Feldern. So kann insbesondere auch Service Design und gezieltes Strategisches Design Einfluss auf den größeren Kontext der Mobilitätsentwicklung entfalten.

Design ist heute längst mehr, als Dinge ästhetisch, schön oder benutzbar zu machen. Design Methoden werden zunehmend angewandt, um neue Geschäftsideen zu entwickeln, Teams besser aufzustellen und eben auch um Gesellschaft verändernde Produkte und Services zu konzipieren.<sup>70 71</sup> Nicht zu Unrecht finden Design-Methoden immer mehr beispielsweise in die Consulting-Branche Einkehr.

Dabei ist ein wichtiges Paradigma des Designs die stete Zentrierung auf die Bedürfnisse der Nutzer\*innen (**User Centered Design**). Schon im Designstudium lernen junge Designer\*innen die Bedürfnisse und Probleme ihrer Nutzer\*in-

[69] Wu, 2018

[70] Hamann, 2017

[71] Haeming, 2019

[72] Schweikardt, 2009

nen zu ergründen und Produkte und Services auf Basis von Ethnografien, Fokus Gruppen und kognitiven Modellen aufzubauen. Kritiker bemängeln, dass die Fokussierung auf Nutzerbedürfnisse im Design fast schon religiöse Züge angenommen habe.

Dies spielt insbesondere dann eine Rolle, wenn die Nutzerbedürfnisse einzelner denen einer Gruppe von Menschen bzw. gesellschaftlichen Bedürfnissen entgegenstehen. Mit Fokus auf individuelle Bedürfnisse hat Design über Jahre die Dinge benutzbarer und einfacher gemacht, die Menschen sich gewünscht haben.

Mit Blick auf Nutzervorlieben und die Absatzzahlen in verschiedenen Fahrzeugsegmenten liegt der Schluss nahe, dass Designer\*innen, die einen nutzerzentrierten Ansatz verfolgen, eigentlich bessere SUVs designen müssten. Die Optimierung von Kaufprozessen im Supermarkt könnte stabilere und günstigere Einweg-Plastiktüten hervorbringen. Auch die Druckertreiber am Computer sind wahrscheinlich nur dank ausführlicher Nutzertest so eingestellt, dass sie in der Standardeinstellung Papier einseitig statt doppelseitig bedrucken.

Durch solche Designentscheidungen werden aber Prozesse in Gang gesetzt, die zwar scheinbar im Interesse individueller Nutzer sind, nicht aber in dem einer größeren Gruppe von Menschen. Bessere SUVs zu bauen führt zu mehr dieser ressourcenintensiven und umweltschädlichen Fahrzeuge. Plastiktüten gelten als schlecht für die Umwelt und auch der Drucker würde, mit Blick auf die Nachhaltigkeit, die Resource Papier wahrscheinlich besser ausnutzen, als in der aktuellen Standardeinstellung.<sup>72</sup>

Diese Beispiele sollen keine Abkehr von der Einbeziehung von Nutzerbedürfnissen in den Designprozess begründen. Vielmehr sollen sie zeigen, dass es darüber hinaus auch einen gesellschaftlichen Aspekt gibt, den es zu berücksichtigen gilt. Designer\*innen sollten sich der Verantwortung bewusst sein, die mit dem Erschaffen von Lösungen einhergeht, welche Nutzerbedürfnisse befriedigen. Sie haben die Macht, Dinge für Nutzer\*innen attraktiver, einfacher und benutzbarer zu machen oder stattdessen Reibung aufzubauen. Damit können auch vermeintlich kleine Designentscheidungen im Zweifel einen Einfluss in einem größeren Kontext haben.

Der Designer Erik Schweikardt plädiert daher für eine Abkehr von dem, was er „human-led design“ nennt, hin zu einem neuen Begriff von Human Centered Design, das neben den individuellen Nutzerbedürfnissen auch die größeren Auswirkungen und Rahmenbedingungen mit in den Blick nimmt.<sup>72</sup>

Wichtig ist hierbei, dass sich die beiden Blickwinkel nicht ausschließen. Fokussierungen auf Veränderungen im erweiterten Kontext allein drohen an Nutzerbedürfnissen vorbei zu laufen und damit keine Akzeptanz zu erzielen. Die Stärke von Design tritt dort zutage, wo die Macht von Design, welches Nutzerbedürfnisse trifft, eingesetzt wird, um eine gesellschaftlich positive Verhaltensänderung zu erzielen. Gleichzeitig steigt mit einem solchen breiteren Verständnis von Design die Verantwortung von Designer\*innen. Im Negativen gleicht ein solches bewusstes Lenken von Nutzern\*innen in bestimmte Bahnen einer Manipulation.

Diese Arbeit hat zum Ziel, auf diese Verantwortung mit Transparenz zu reagieren. Die geschichtliche Herleitung und Gewichtung von verschiedenen Mobilitätsformen nimmt deswegen einen so großen Teil der Arbeit ein, weil sie verdeutlichen soll, warum die angestrebte Lösung die Attraktivität bestimmter Verkehrsmittel steigern soll.

Das Treffen von Nutzerbedürfnissen kann dann bewusst mit einer – durch die getroffenen Setzungen entstehenden – größeren Vision im Rücken, sehr wohl die Zielvorstellung sein. Damit entsteht im Idealfall eine Lösung, die individuell und gesellschaftlich vorteilhaft ist.

### Handlungsfelder

Im Folgenden sollen verschiedene Handlungsfelder und Grundprinzipien entwickelt werden, die die grundlegende Ausrichtung des Entwurfs dieser Arbeit prägen.

#### Brücken statt einer Maximallösung

Es existieren bereits vielfältige bildstarke Visionen zur Zukunft der Mobilität. Es gibt Simulationen, 3D-Renderings und Konzeptentwürfe aus verschiedenen Disziplinen von den unterschiedlichsten Akteuren.

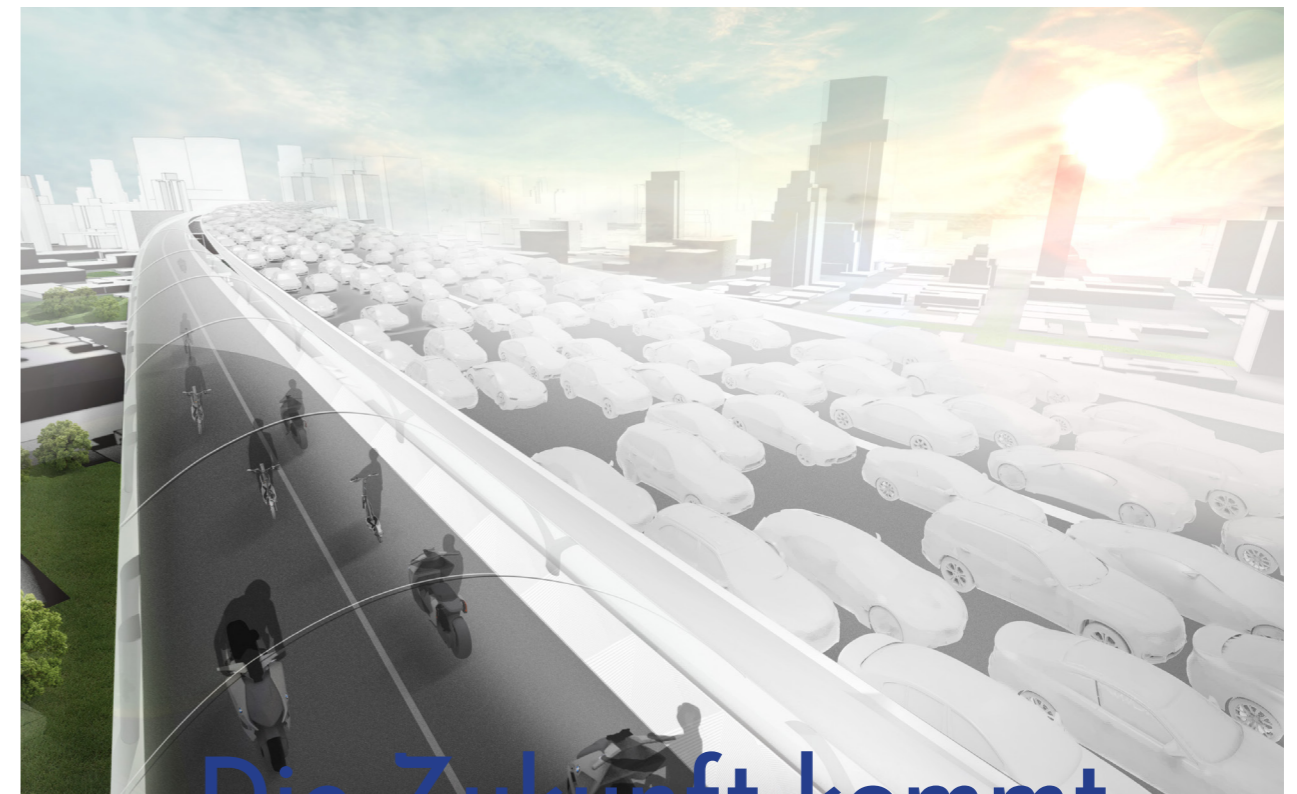
Vor allem die Autohersteller scheinen die Wirkungsmacht solcher Zukunftskonzepte oder Zielvorstellungen erkannt zu haben. So gibt es aus dieser Richtung sowohl Zukunftsvisionen, die auch für den Zeitraum der nächsten 20 Jahre eine dominante Stellung des Autos illustrieren<sup>73</sup>, als auch Visionen mit Fahrrad-Highways, die augenscheinlich die Kombinierbarkeit des

[72] Schweikardt, 2009

[73] Daimler, 2015

Abbildung 18

Zukunftsvision „Vision E<sup>3</sup> Way“ des Autoherstellers BMW:  
Fahrrad-Highways neben breit ausgebauten Autostraßen. (2017)



**Die Zukunft kommt  
nicht plötzlich, sondern  
ist nur die Wiederholung  
dessen, was bereits  
geschehen ist.**

Cicero, römischer Schriftsteller, Politiker und Jurist<sup>75</sup>

[75] Cicero, 63 v. Chr.



Autos mit anderen Verkehrsformen aufzeigen und die eigenen Nachhaltigkeitsbemühungen demonstrieren sollen.<sup>74</sup>

Verkehrsverbände und Fahrrad-Lobbygruppen aber auch Sozialwissenschaftler, Mobilitätsforscher und Experten aus verschiedenen Ingenieursstudiengängen bedienen sich immer wieder des Mittels ferner Zukunftsbilder, um ihren Visionen Ausdruck zu verleihen.

Die These dieser Arbeit ist, dass solche Zukunftsbilder allein aber noch nicht ausreichend zur Umsetzung in die illustrierte Richtung hinwirken. Sie zeigen viel mehr eine mögliche Zukunft und machen sie damit vorstellbar. Keine Aussage treffen sie über die notwendigen Schritte, die zur Erreichung solcher Ziele nötig wären. Auch die Frage ob und in welchem Ausmaß die beschriebenen Ziele erreicht werden können, wird durch sie nicht thematisiert.

Eine Zukunftsvision tritt dabei in den seltensten Fällen plötzlich ein. Modelle wie der Gartner Hype Cycle zeigen, dass selbst die Etablierung von neuen Technologien charakteristischen Schwankungen unterliegt, deren Zeitbedarf nicht genau vorherzusehen ist.<sup>76</sup> Noch viel schwieriger ist es, deren Aufeinandertreffen vorherzusagen oder gar zu beeinflussen. Die Zukunftsforschung geht davon aus, dass nie nur eine mögliche Zukunft entsteht, sondern viele mögliche Zukünfte, die durch das Zusammenspiel und Timing ihrer Zwischenschritte bestimmt sind.<sup>77</sup>

Im Gegensatz zur finalen – man bemerke die Deplatziertheit dieses Wortes hier – Zukunft einer Vision, lassen sich die Zwischenschritte

aber sehr wohl beeinflussen. Die Einführung und Etablierung einer einzelnen Technologie kann beispielsweise eine mögliche Zukunft, die auf dieser Technologie aufbaut, bereits wahrscheinlicher machen. Gleiches gilt für einzelne Gewohnheiten und Handlungsmuster, die in ihrer Summe für eine bestimmte Technologie notwendig sind.

### Ein Gedankenexperiment

Um es plastischer zu machen, sei ein konkretes Beispiel aus dem Mobilitätsbereich herangezogen. Dabei könnte den klassischen Automobilherstellern unterstellt werden, dass es ihr Ziel sei, auch in 20 Jahren noch eine möglichst ähnliche Art von Autos zu verkaufen wie heute. Natürlich wäre ihnen aber bewusst, dass Mobilitätsverhalten und Technologie sich bis dahin wahrscheinlich geändert hätten – schließlich besitzt eine junge Generation bereits deutlich weniger Autos und das Bewusstsein für Nachhaltigkeit scheint zu steigen.

Ein Ausweg für die Hersteller könnte als Vision darin bestehen, Autos nicht mehr zu verkaufen, sondern nur die Dienstleistung des Transports mit autonomen Fahrzeugen zu monetarisieren. Auch hierfür könnten noch nahezu identische Fahrzeuge genutzt werden und die Autohersteller würden an der Dienstleistung verdienen.

Das Bild einer solchen Zukunft schien bis vor kurzem noch deutlich weiter weg, als beispielsweise ein ersatzweiser Anstieg des Fahrradverkehrs – eben wie nur eine von vielen möglichen Zukünften. Die Vision müsste gegen andere, gegebenenfalls erstrebenswertere, antreten.

[74] Brien, 2017  
[76] Linden & Fenn, 003  
[77] Voros, 2001

Eine Taktik der Automobilkonzerne könnte es sein, ihre Kunden bereits heute an einzelne Aspekte der angestrebten Zukunft zu gewöhnen. In diesem Szenario könnten Mobility-as-a-Service-Dienstleistungen bereits heute und zuerst ergänzend zum eigenen Auto angeboten werden – unabhängig von ihrer aktuellen Wirtschaftlichkeit – und Menschen damit daran gewöhnen, dass sie transportierende Autos nicht mehr besitzen. Auch autonomes Fahren würde nicht erst eingeführt, wenn es in Gänze marktreif wäre, sondern in Form von Hilfssystemen bereits in Zwischenschritten. So würden die Automobilhersteller sich in dieser möglichen Konkurrenzsituation frühzeitig Vorteile sichern. Die MaaS-Dienstleistung und die Einführung von Fahrassistenzsystemen wäre mehr Mittel zum Zweck als finales Produkt.

Das Beispiel soll illustrieren, wie Teillösungen als Bausteine einer größeren Vision fungieren können. Die Gewöhnung an diese einzelnen Bausteine der angestrebten Vision lassen die Komplettlösung näher, bekannter und einfacher zu erreichen erscheinen. Eine Brücke in diese spezielle Zukunft wäre entstanden, ihr Eintreten damit wahrscheinlicher geworden.

Auch die sehr hohe Bewertung des Ride-Hailing-Anbieters Uber durch Risikokapitalgeber wird immer wieder mit der Hoffnung auf eine bestimmte Zukunft begründet. Uber könnte über seine finanziell defizitäre Tätigkeit heute ein Servicemodell etablieren, das mit dem technologischen Fortschritt autonomen Fahrens lukrativ würde und sich auf weitere Branchen ausbreiten könnte – so die Hoffnung. Dadurch

[78] Madrigal, 2019

würde, mit anderen Entwicklungen zusammen, aus Ubers heutiger Innovation ein vollständiges Zukunftsbild entstehen. Uber würde dann mit der Einführung eines Teilschritts zur angestrebten Zukunft nicht nur sich selbst als Marktteilnehmer in dieser Zukunft etablieren, sondern auch das Eintreten dieser Zukunft wahrscheinlicher machen.<sup>78</sup>

### Brücken bauen

Dieser These folgend ist es von Vorteil, Zukunftsvisionen nicht nur als Idealvorstellung und Möglichkeit für sich stehen zu lassen, sondern in konkrete Teilelemente und Zwischenschritte zu unterteilen. Auf diese Weise kann nicht nur die Erreichbarkeit der Zukunftsvision beeinflusst werden, auch werden Umsetzungserfolge über Teillösungen schneller sichtbar.

Die Unterteilung eines fernen Zukunftsbildes in konkrete Teilziele – also ausgearbeitete, kleinere Lösungen – vereinfacht weiterhin den Designprozess. Dies wurde als vorbereitender Schritt für diese Arbeit exemplarisch in einer Versuchsideation zum Car-Sharing gezeigt (siehe Anhang).

Das vorherige Aufstellen einer Maximallösung, im Sinne des Entwickelns einer Vision, konnte in verschiedenen Design-Workshops wiederum erfolgreich einen Rahmen für konkrete Zwischenschritte bilden. Vision und Brückenlösungen gehen somit Hand in Hand. Hierfür wurde ein spezieller Methoden-Canvas entworfen, der eine finale Idee einer Zukunft in verschiedene, zeitlich abgetrennte Zwischenschritte unterteilt.

Wie in den Workshops gezeigt, liegt ein Vorteil des Denkens in Zwischenschritten darin, dass tendenziell ein Strauß möglicher Lösungen anstelle einer nur binär umsetzbaren Maximallösung entsteht. Auch können solche Brücken bereits als implizite Richtungsentscheidung dienen, noch lange bevor die Vision als Ganzes umsetzbar wäre.

Die Symbiose aus einer starken Vision, die die Zielrichtung bestimmt, und ihrer Unterstützung durch mehrere kreative Teillösungen, die sich aus Verkleinerung ergeben, ist hierbei der Schlüssel.

Auch das finale Konzept dieser Arbeit zielt darauf ab, eher ein System aus vielen kleinen Lösungsansätzen – Zukunftsbrücken – zu entwickeln, als eine einzelne, absolute und nur in Gänze umsetzbare Zukunftsvision im Bereich der gewichteten Intermodalität aufzuzeigen.

### Business to Society

Die anfängliche Eingrenzung dieser Arbeit auf urbane Mobilität kann durchaus als herausfordernd bezeichnet werden. Schließlich scheinen Mobilitätslösungen in europäischen Großstädten wie Berlin augenscheinlich schon recht gut zu funktionieren oder zumindest auf einem guten Weg zu sein.

So ist der ökologische Fußabdruck von in der Stadt lebenden Menschen bereits durchschnittlich kleiner als der von Bewohner\*innen des ländlichen Raums.<sup>79 80</sup> Auch steigt der Anteil des Radverkehrs am Modal Split in Städten, wie vorher gezeigt, stetig. Eine junge Generation scheint immer mehr ohne eigenes Auto auszukommen. Auch alternative Verkehrslösungen

mit weniger Platzbedarf und kleinerem ökologischen Fußabdruck stehen vielerorts in den Startlöchern oder sind bereits fest im Stadtbild verankert.

Diese Beobachtung lässt aber wichtige Faktoren für eine Zukunftsprognose außen vor. Es finden sich auch gegenläufige Entwicklungen, die auf lange Sicht zu mehr Autoverkehr und nach wie vor zu einer negativen Raumverteilung für Fußgänger\*innen, Radfahrer\*innen und Bewohner\*innen führen können. Hierzu zählt sowohl das (grade in den USA immense) Wachstum von Ride-Sharing-Anbietern als Ersatz für den ÖPNV als auch Car-Sharing-Anbieter, die Menschen an eine Flotte immer verfügbarer, großer Fahrzeuge gewöhnen. Es existieren damit bereits Teilschritte – Brücken – in ein anderes, aus gesellschaftlicher Sicht weniger erstrebenswertes Zukunftsbild.

Wichtiger aber noch scheint die Tendenz zu sein, dass die Mobilitätswende noch längst nicht alle Altersklassen und Milieus erreicht. Wie unter der Überschrift „Bewusstseinswandel“ im Abschnitt „Feld im Wandel“ gezeigt, existiert noch eine tendenziell konservative und wertorientierte, vergleichsweise wohlhabende Elite, für die das Auto, insbesondere in Form von Dienstwagen, nach wie vor ein Statussymbol darstellt.

Gleichzeitig ist es ausgerechnet dieses Milieu, dessen ökologischer Fußabdruck besonders groß ist. Denn nicht nur der individuelle ökologische Fußabdruck wächst mit dem Einkommen, global gesehen sind vergleichsweise wohlhabende Menschen, auch als Gruppe für einen

[79] energieleben, 2017

[80] Vaughn, 2009

großen Anteil klimaschädlicher Emissionen verantwortlich. Etwa die Hälfte der weltweiten Treibhausgase werden von den reichsten 10 Prozent ausgestoßen.<sup>81</sup>

Inwiefern sich diese Zahl allerdings auf Unterschiede innerhalb eines Landes oder einer Stadt übertragen lässt ist unklar. Weitere Eingrenzungen der Zahlen zeigen aber ein ungebremses Wachstum des ökologischen Fußabdrucks bis hin zur Gruppe des obersten Prozents der Einkommensskala. So liegt der durchschnittliche ökologische Fußabdruck einer Person im den 1 % der Einkommensskala rund 175-mal höher, als der von einer Person in den untersten 10%. Die Vermutung liegt also nahe, dass vergleichsweise wohlhabende Menschen auch als Gruppe einen beträchtlich größeren ökologischen Fußabdruck hinterlassen als andere Gruppen.

Des Weiteren deutet vieles darauf hin, dass diese finanziell erfolgreiche Gruppe als Vorbild für junge Menschen im gleichen und angrenzenden Milieu fungieren könnte. Sie sind finanziell erfolgreich und tendenziell in einer erfahreneren, wirtschaftlichen Position. Dazu sind sie noch tendenziell ausdrucksstark in ihrer Haltung und damit stets präsent in Bezug auf die Aufmerksamkeit anderer.

Wenn von dieser wohlhabenden Gruppe weiter die Botschaft ausgeht, dass diejenigen, die es sich leisten können, stets den vermeintlichen Luxus der Nutzung des eigenen Autos bevorzugen, könnte dies alternative Verkehrslösungen für viele andere scheinbar zur zweiten Wahl herabstufen.

Innovationen und Trends kommen nicht ohne

Grund oft aus den Luxussegmenten. Mag das beim Automobil meist der dort leichteren Refinanzierung aufwändiger, technischer Entwicklung geschuldet sein, so gibt es andere Beispiele, bei denen ein solch rationaler Grund nicht existiert. Auch die Trendentwicklung der Modebranche zeigt beispielsweise eine Innovationskette vom Luxussegment bis hinab zum Discounter.

Menschen streben allgemein tendenziell einen höheren Status an. Menschen, die diesen höheren Status bereits innehaben, können dann eine Vorbildfunktion ausüben. In einer kapitalistischen Gesellschaft geht sozialer Status meistens auch mit finanziellem Status einher. Auch hier könnten Gründe dafür liegen, warum gerade das Luxussegment von Produkten oft eine Strahlwirkung nach unten entfaltet.

Auch werden Werte und gelernte Verhaltensweisen meist vom unmittelbaren Umfeld übernommen. Junge Unternehmer\*innen orientieren sich an bereits erfolgreichen Kollegen\*innen und Vorgesetzten. Wird diese Gruppe also nicht erreicht, droht im schlimmsten Fall ein finanzstarker und damit tendenziell einflussmächtiger Teil der Stadtgesellschaft an alten Mobilitätsmustern festzuhängen. Und schlimmer noch: Diese vergleichsweise kleine Gruppe könnte eine Strahlwirkung auf breite Gruppen aus verschiedenen anderen Milieus entfalten.

Entscheidender als die Risiken sind jedoch die Chancen, die von dem Gewinnen dieser Gruppe für eine gesellschaftlich erstrebenswertere Mobilität ausgehen. Gelingt es, diese anspruchsvolle Zielgruppe von den Vorzügen der in den Setzungen festgelegten, neuen Mo-

[81] Oxfam, 2015

bilitätsformen zu überzeugen, ermöglicht das mit dem hohen freiwerdenden Finanzierungspotenzial Umsetzungen nahe der Optimal-Lösung.

Die angestrebte neue Form intermodaler Mobilität könnte in ihrer Strahlwirkung die Rolle des Rolls Royce oder Lamborghini im Autosegment einnehmen. Sie könnte mit ihrer Attraktivität Einfluss auf die wahrgenommene Attraktivität von intermodalen Verkehrslösungen allgemein nehmen.

Der Begriff von Luxus unterscheidet sich dabei aber fundamental von dem im Auto-Bereich. Argumente sind neben Exklusivität vor allem Smartness und Convenience.

Auch könnten Verbesserungen einzelner Komponenten des entstehenden Luxus-Service unmittelbar auch nicht teilhabenden Gruppen zugutekommen. Verbessert sich beispielsweise aufgrund der Finanzkraft des neuen Service das Zusammenspiel verschiedener Verkehrsmittel, kommt dies allen Nutzer\*innen der Verkehrsmittel zugute.

### Zielgruppe

Die primäre Zielgruppe des Entwurfs dieser Arbeit lässt sich somit wohl am treffendsten als die der gehobenen Führungskräfte in konservativen Branchen umschreiben. So findet die Bereitstellung eines Dienstwagens üblicherweise ab einem gehobenen Einkommen und einer Position des Abteilungsleiters statt. Ab hier staffeln sich dann verschiedene Ausführungen des Dienstwagens, bis das Feld mit deutlich

höheren Gehaltsklassen mit der Bereitstellung einer Fahrbereitschaft bzw. einem Chauffeur-service endet.

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Finanzierung von Dienstwagen, neben dem Mobilitätsvorteil im Job, vor allem steuerliche Vorteile für die Unternehmen bringt. Dienstwagen sind somit gleichzeitig Incentive für Mitarbeiter und bilden ein Steuersparmodell bei der Gehaltsauszahlung für Unternehmen. So werden Kosten für die Fahrzeuge selbst meist als geldwerter Vorteil mit dem Gehalt verrechnet. Extras wie eine Tankkarte auf Kosten des Unternehmens wurden jedoch nicht. Dienstwagen können somit sowohl als Teil des Gehalts, als auch als steuerbegünstigter Bonus begriffen werden.<sup>82</sup>

Die Zielgruppe ist somit wohlhabend, aber empfänglich für „smarte“ Lösungen, auch in finanzieller Hinsicht.

Aus der Betrachtung entsprechenden Sinus Milieus ergibt sich, dass die Zielgruppe aktuell mehr männlich als weiblich ist, tendenziell mittelalt bis älter und einem eher wert-konservativen Milieu mit starkem Arbeitsethos entspringt.<sup>83</sup>

[82] Experteninterview : Munde, 2019

[83] sinus, 2018

# Cluster

Sowohl aus der inhaltlichen Beschäftigung mit den Problemen aktuell dominanter Mobilitätsformen und szenarienartigen Analysen der möglicher Alternativen, als auch aus den verschiedenen Gestaltungsansätzen in den durchgeführten Design-Workshops, haben sich Ansätze für mögliche Optimierungen im Bereich gewichteter intermodaler Mobilität ergeben. Aus diesen sollen im nächsten Schritt spezielle Handlungsbereiche abgeleitet werden. Diese Handlungsbereiche werden aufgrund der Vielzahl der dafür erdenklichen Lösungen fortan Cluster genannt. Sie bezeichnen erkannte Bereiche von Faktoren, die nach Ansicht des Autors bedeutenden Einfluss auf die positive Wahrnehmung und damit Akzeptanz von intermodalen Services haben können.

Im Folgenden sollen die drei Cluster dargestellt und begründet werden, welche die Grundlage für das Konzept dieser Arbeit darstellen.

Entscheidend ist aber, dass diese nicht alleine dastehen, sondern als Teil eines Mobilitätssystems zu sehen sind. Zwar wird auch im Entwurfsteil dieser Arbeit ein besonderes Schlaglicht auf Lösungen in diesen Clustern gelegt, nichts desto trotz entsteht eine vollständige Nutzererfahrung aber immer im Zusammenspiel dieser und vieler weiterer Cluster und Faktoren, wie die Mobilitätskarte am Ende dieses Kapitels verdeutlicht.

## Convenience / Smartness

Als wichtigstes, verbindendes Cluster wird die Convenience in gewichteten, intermodalen Verkehrsangeboten identifiziert. Gerade im Bereich digitaler Produkte hat sich der Abbau von Aufwand und Hindernissen (Friktion) zu einem der stärksten Nutzungsmotivatoren entwickelt.<sup>72</sup>

Es liegt in der Natur intermodaler Fortbewegung, dass Mobilitätsprozesse durch sie erst einmal komplexer werden. Anstelle der Benutzung eines einzelnen Verkehrsmittels, vom Start eines Weges bis zum Ziel, müssen verschiedene Verkehrsmittel organisiert und koordiniert werden. Statt sich allein über den tatsächlichen Prozess des von-A-nach-B-Kommens Gedanken zu machen, muss zuallererst eine Abwägung getroffen werden, welche Verkehrsmittel-Kombination für diesen speziellen Weg die richtige sei. Dann müssen Übergänge geplant werden.

Es findet also eine Verlagerung des Aufwands von der Fortbewegung auf die Planung statt, möglicherweise nicht einmal verbunden mit einer Senkung des Aufwands im Rahmen der Fortbewegung selbst. Schließlich werden als Teillösung gegebenenfalls dieselben Verkehrsmittel eingesetzt, die auch einzeln für das Zurücklegen eines Weges benutzt werden könnten.

Intermodalität macht Mobilität also augenscheinlich komplexer.

Dadurch ergibt sich aber gleichzeitig ein enormes Potenzial für Vereinfachungen durch sys-

temische Verbesserungen und Design. Insbesondere die IKT bieten neue Möglichkeiten der Automatisierung und der Planung von Wegen. Digitale Routenplaner und Navigationsapps sind schon heute Ausdruck dieser Möglichkeiten. Auch gibt es bereits Plattformen mit dem Ziel, verschiedene Verkehrsmittel bei der Planung einer Wegstrecke zu berücksichtigen und gegebenenfalls zu kombinieren. Anbieter sind z.B. **Moovel** und **Trafi**.

Strenggenommen agieren auch die meisten einfachen Routenplanungsapps für den ÖPNV bereits intermodal. Schließlich werden für Wegstrecken sowohl verschiedene Verkehrsmittel des ÖPNV, als auch der ÖPNV mit Fußstrecken kombiniert.

Trotzdem wirkt intermodale Fortbewegung nach wie vor komplexer oder mit mehr Aufwand verbunden, als seine unimodalen Pendanten. So wird beispielsweise das Umsteigen als Hindernis wahrgenommen.<sup>84</sup>

Dies legt den Schluss nahe, dass bisherige Planungstools noch keine ausreichende Vereinfachung des Prozesses herbeiführen. Mit Mitteln des nutzerzentrierten Designs kann hier der Interaktionsprozess soweit vereinfacht und so optimiert werden, dass er den Nutzer\*innen möglichst viel des wahrgenommenen Aufwands abnimmt. Hierzu kann neben der Routenplanung mit verschiedenen Verkehrsmitteln beispielsweise eine genauere Kommunikation der Umsteigewege gehören.

Ein weiterer Ansatzpunkt liegt darin, die vielen kleinen Friktionspunkte im Prozess der Fortbewegung selbst zu identifizieren und abzubauen. So mögen das umständliche Entsperren

[72] Schweikardt, 2009

[84] ADAC, 2017

eines Leihfahrrads oder der vermeintlich zu komplexe Ticket-Kaufprozess der Bahn für sich genommen nur als kleine Pain-Points wahrgenommen werden, bei der intermodalen Fortbewegung summieren sie sich aber schnell und trüben so das gesamte Mobilitätserlebnis. Viele kleine Optimierungen, die kontinuierlich den Fokus auf den Abbau solcher Friktion und auf Convenience legen, können ein Schlüssel zur wahrgenommenen Vereinfachung der ganzen Mobilitätsform sein.

Gerade mit der Zielgruppe sehr anspruchsvoller Kunden im Sinn können kleine Hindernisse auf der anderen Seite zu sogenannten Showstoppnern werden. Sie könnten zu Ereignissen werden, die die gesamte positive Nutzererfahrung unterbrechen und so den Gesamteindruck negativ beeinflussen.<sup>85</sup>

Zum Cluster der Convenience zählen aber nicht nur explizite Faktoren, wie der Abbau von Friktion, sondern auch implizite Faktoren und solche in der Wahrnehmung der Mobilitätsart.

So können intermodale Verkehrslösungen theoretisch die Zuverlässigkeit des Transports auf einem Weg erhöhen. Fällt eine Transportart temporär aus oder ist blockiert, beispielsweise durch Staus, Zugausfälle oder Unwetter beim Fahrrad, stehen im Gegensatz zur unimodalen Fortbewegung im Normalfall andere Verkehrsmittel als Ersatz zur Verfügung. Die Wahrnehmung vieler Nutzer\*innen sieht aber eher das Auto in der Zuverlässigkeit vorne.

Insbesondere der ÖPNV, als wichtigster Profiteur gewichteter, intermodaler Mobilität, wird heute einzeln gesehen noch als tendenziell unzuverlässig wahrgenommen.<sup>86</sup>

Hier muss die wahrgenommene Zuverlässigkeit an die durch intermodale Wechsel tatsächlich erreichbare Zuverlässigkeit angeglichen werden. Gelingt dies, kann die veränderte Wahrnehmung entscheidendes Argument für intermodales Verkehrsverhalten werden.

Insbesondere anekdotisch weitergegebene Beispiele, bei denen das Auto bei Stau einfach gegen den Zug eingetauscht werden konnte, können helfen hier ein Narrativ der klugen Lösung entstehen zu lassen. Auch der Vergleich beispielsweise mit im Stau steckengebliebenen Kollegen\*innen kann hier wirkmächtig sein.

Auch aus dem geführten Experteninterview ging hervor, dass für die gehobene Zielgruppe Luxus stark mit solchen „smarten“ Lösungen, also Lösungen die bei geringem Aufwand offensichtliche Vorteile erzielen, assoziiert ist.

Gelänge es also, das Narrativ alternativer Verkehrsformen von einem Bild mit geringerer Zuverlässigkeit und höherem Zeitaufwand zu dem eines schnelleren und zuverlässigeren Verkehrsmittels zu drehen, könnte dies durchaus eine Wirkung auf diese Zielgruppe entfalten.

[85] Avila, 2018

[86] Breiting & Dorfer, 2018



## Qualität der Übergänge

Voraussetzung für solche Vorteile durch smarte Wechsel sind einfache Übergangspunkte. Der Wechsel zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln muss dynamisch (also an mehreren Stellen, einfacher und ausfallsicherer) erfolgen können und selbst nicht als großer Aufwand wahrgenommen werden.

Aber auch in der Qualität bisheriger Übergänge insgesamt findet sich Optimierungspotenzial. So sind es die Wechsel, die intermodale Wege oft länger erscheinen lassen, als zeitlich identische unimodal zurückgelegte Wege.<sup>87</sup>

Funktionieren Übergänge schlecht oder gar nicht, weil beispielsweise Anschlussverkehrsmittel nicht erreicht werden, ausfallen oder keine verschiedenen Alternativen angeboten werden können, stellt dies die Zuverlässigkeit und damit Akzeptanz des ganzen intermodalen Systems in Frage.

Gestalten sich Übergänge als zu komplex oder sind sie mit Hürden, wie beispielsweise der Parkplatzsuche, dem Suchen des Anschlussverkehrsmittels, unangenehmen Wartesituationen oder schlechter Abstimmung zwischen den Verkehrsmitteln verbunden, trägt dies negativ zur Wahrnehmung der gesamten Verkehrsart bei.

Für diese Arbeit wurde daher bei den Übergängen primär Optimierungsbedarf in zwei Bereichen identifiziert:

### Organisation

Hierzu zählen Verbesserungen, die den Wech-

sel des Verkehrsmittels selbst betreffen. Insbesondere die im Abschnitt über Convenience bereits erwähnte Organisation des Übergangs mit kürzeren Wartezeiten, einfacherer Planung und einer Vereinfachung des Wechselprozesses selbst.

Beispiele für die Vereinfachung des Wechselprozesses sind eine geradlinigere Navigation im Wechselbereich (Station) oder eine Verkürzung von Laufwegen. Aber auch die Zentralisierung verschiedener Verkehrsmittel an einer gemeinsamen Station und Verbesserungen an den Verkehrsmitteln selbst wären wünschenswert, wie etwa der besseren Markierung der richtigen Ein- und Ausstiege.

### Wahrgenommene Qualität

Hierzu zählt insbesondere die Aufenthaltsqualität an den Übergangspunkten. Beispiele, die zeigen, wodurch die Qualität der Wartesituation leidet sind z.B. fehlender privater Rückzugsraum oder fehlende Schutzmöglichkeiten vor Regen oder Kälte. Derartige Pain-Points sind nicht neu und können meist als grundsätzliche Probleme des ÖPNV eingeordnet werden.

Doch auch hier lassen sich, insbesondere für die vorher formulierte spezielle Zielgruppe des Projekts, Optimierungsmöglichkeiten finden.

Grundsätzlich sind, in Bezug auf die Aufenthaltsqualität, an den Warteraum die gleichen Ansprüche zu stellen, wie an die restlichen Gefäße des Transports. Insbesondere eine Überlagerung des Wartens durch andere Tätigkeiten kann hier helfen, die tendenziell negative Wahrnehmung zu verändern. Z.B. indem der Wechselort gleichzeitig als Café oder Arbeits-

platz dient, oder Tätigkeiten wie das Abgeben von Gepäck oder Erledigungen in der Wartezeit ausgeführt werden können.

Dank der Verbindung verschiedener Verkehrsmittel in einem intermodalen System lassen sich aber insbesondere auch neue Lösungsstrategien finden. Zu nennen ist hier z.B. die Sekundärnutzung von aktuell nicht genutzten Fahrzeugen als private Warteräume, die erst durch das Anbieten verschiedener Verkehrsmodi durch einen einzelnen Anbieter faktisch möglich wird.

Auch hier gilt, dass eine Verbesserung der wahrgenommenen Qualität des Übergangs, oder vielmehr die Verhinderung der negativen Wahrnehmung des Übergangs, den gesamten Transportweg aufwerten kann.

[87] Rieger, 2017, 70ff.

## Nutzung der Räume

Aber nicht nur die Sekundärnutzung von ungenutzten Fahrzeugen schafft eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität. Auch die Qualität des Aufenthalts in den verschiedenen Gefäßen des intermodalen Mobilitätsprozesses selbst bietet erhebliche Möglichkeiten zur Optimierung auf Nutzerbedürfnisse.

Bereits im ersten Abschnitt der Arbeit wurde gezeigt, dass der Erfolg des Autos zumindest zum Teil auch auf seinen Sekundärnutzen fußt. Das Auto ist sozialer Rückzugsraum, beheizbarer Schutzraum, Machtinstrument und Unterhaltungsgerät. Diese Sekundärnutzen von Fahrzeugen sind es, die die Fahrzeuge im Cluster der Übergänge als Warteräume qualifizieren.

Doch auch die Räume anderer Verkehrsmodi, lassen sich für sekundäre Tätigkeiten optimieren, allen vorweg der ÖPNV. Demnach stellt sich beispielsweise die Frage, wie im ÖPNV ein ähnliches Gefühl von Privatheit erzeugt werden kann wie im eigenen PKW. Wie können Gefäße im intermodalen Mobilitätsprozess eine eigene Funktion bekommen, die das reine Warten auf das Ankommen überlagert? Beim Auto ist diese Funktion das Fahren selbst, die den Fahrer in Beschäftigung hält. Sie lässt Wege in der Wahrnehmung kürzer wirken.<sup>88</sup> Insbesondere im ÖPNV fehlt eine solche Tätigkeit.

Ein in dieser Arbeit verfolgter Weg der Ermöglichung von Sekundärnutzen, ist die Spezialisierung von Räumen. Grade mit der berufstätigen Zielgruppe bietet sich eine Business-Klasse

im ursprünglichen Sinn des Wortes an: Ein Arbeitsbereich.

Hierbei geht es nicht um die Wiedereinführung der verschiedenen Wagenklassen im Nahverkehr, wie sie historisch bereits existierten. Vielmehr sollen einzelne Bereiche einen spezifischen Verweil- und Verwendungszweck bekommen. Dass es für eine solche Spezialisierung grundsätzlich Bedarf gibt, lässt sich am wiederkommenden Erfolg von Schlafwagen ablesen.<sup>89</sup>

Letztendlich bieten Züge vieles, was sich Menschen aktuell vom autonomen Fahren erhoffen: Passagiere müssen sich während der Fahrt nicht um die Fortbewegung kümmern und die Innenräume können bis auf äußere Beschränkungen weitgehend losgelöst vom Verwendungszweck gestaltet werden. Im Fahrgastraum muss beispielsweise kein Lenkrad oder Spiegel wie im Auto eingebaut werden.

Die Fokussierung auf eine Zielgruppe in dieser Arbeit bietet zudem das Potenzial, Innenräume spezieller nach den Bedürfnissen eben jener Zielgruppe zu gestalten. Dieses Potenzial kann durch eine Zweck-Optimierung, also Spezialisierung, vollends ausgeschöpft werden.

Dabei ist durchaus vorstellbar, dass verschiedene Verwendungszwecke eigene Räume im Mobilitätsprozess bekommen. Dies bedeutet zwar im Normalfall eine ineffizientere Nutzung des zur Verfügung stehenden Raums, diese ist aber dadurch zu rechtfertigen, dass durch die gesteigerte Qualität des Transportsystems mehr Menschen vom Auto wegegelockt wür-

[88] Pleiss, 2019

[89] Huber, Wirth, Siegrist, & Weber, 2019

den. Dieses würde im Vergleich in jedem Fall eine schlechtere Platzeffizienz aufweisen. Auch muss eine solche Umstellung, wie im Abschnitt über die Rahmenbedingungen beschrieben, immer mit einem Ausbau der Beförderungskapazitäten im ÖPNV insgesamt einhergehen.

### Adaption der Räume

Physische Räume im intermodalen Mobilitätsprozess passen sich den Nutzerbedürfnissen der Reisenden an. So kann der Zug zum Büro und das Auto zum Restaurant werden.

Ziel ist, die Fortbewegung angenehmer zu machen und ihr einen zweiten, parallelen Nutzen zu geben. So wird die wahrgenommene Zeit während des Transports verkürzt.

### Smartness & Convenience

Intermodale Fortbewegung wird für die Nutzer\*innen so weit wie möglich vereinfacht. Dabei geht es um den Abbau jeglicher Friktion vor und während des Prozesses. Gleichzeitig werden Vorteile, die erst durch die Kombination verschiedener Verkehrsmittel entstehen, genutzt und dadurch eine höhere Zuverlässigkeit und Convenience erreicht.

### Qualität der Übergänge

An den Übergängen zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln entscheidet sich die wahrgenommene Qualität des gesamten Mobilitätsprozesses.

Systemische Ansätze und besser auf die Bedürfnisse intermodal Reisender angepasste Umsteigepunkte tragen so zur Attraktivität intermodaler Fortbewegung insgesamt bei.

Dabei sind insbesondere die speziellen Bedürfnisse der Zielgruppe zu beachten.

## Verweise im Kapitel

- [1] H. Holzer, „Die Zukunft des Motors kommt aus der Luft,“ 30 April 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-04/synthetische-kraftstoffe-klimaschutz-rettung-verbrennungsmotor>. [Zugriff im Mai 2019].
- [2] M. Bockhorst, „Wirkungsgrad,“ 2016. [Online]. Abgerufen von: <http://www.energieinfo.de/eglossar/wirkungsgrad.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [3] Lernhelfer, „Ottomotor,“ 2010. [Online]. Abgerufen von: <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik/artikel/ottomotor>. [Zugriff im Mai 2019].
- [4] F. Wunderlich-Pfeiffer, „Brennstoffzellenautos sind nur theoretisch effizient,“ 3 Dezember 2015. [Online]. Abgerufen von: <https://www.golem.de/news/elektroauto-die-brennstoffzelle-ist-nur-theoretisch-effizient-1512-117792.html>. [Zugriff im April 2019].
- [5] ifeu; TAB, „Wirkungsgrade\* verschiedener Stromspeicher im Jahr 2012,“ März 2012. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/156269/umfrage/wirkungsgrade-von-ausgewaehlten-stromspeichern/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [6] A. Ulvestad, „A Brief Review of Current Lithium Ion Battery Technology and Potential Solid State Battery Technologies,“ 12 März 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://arxiv.org/abs/1803.04317>.
- [7] M. Wohlfahrt-Mehrens, Interviewee, Akku der Zukunft?. [Interview]. 16 August 2018.
- [8] F. Greis, „Das Märchen vom Blackout durch Elektroautos,“ 13 August 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.golem.de/news/stromversorgung-das-maerchen-vom-blackout-durch-elektroautos-1808-135930.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [9] H. Helms, C. Kämper, D.-I. K. Biemann, U. Lambrecht, J. Jöhrens und K. Meyer, Klimabilanz von Elektroautos. Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial., i. f. E. u. Umweltforschung, Hrsg., Heidelberg: Agora Verkehrswende, 2019.
- [10] M. Romare und L. Dahllöf, The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries, Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute, 2017.
- [11] Volkswagen, „Klimabilanz von E-Fahrzeugen & Life Cycle Engineering,“ 24 April 2019. [Online]. Abgerufen von: [https://uploads.volkswagen-newsroom.com/system/production/uploaded\\_files/14448/file/da01b16ac9b580a3c8bc190ea2af27db4e0d4546/Klimabilanz\\_von\\_E-Fahrzeugen\\_Life\\_Cycle\\_Engineering.pdf?1556110703](https://uploads.volkswagen-newsroom.com/system/production/uploaded_files/14448/file/da01b16ac9b580a3c8bc190ea2af27db4e0d4546/Klimabilanz_von_E-Fahrzeugen_Life_Cycle_Engineering.pdf?1556110703). [Zugriff im Mai 2019].
- [12] P. Vollmer, „Elektroauto-Akku: So entstand der Mythos von 17 Tonnen CO<sub>2</sub>,“ 11 Januar 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://edison.handelsblatt.com/erklaren/elektroauto-akkus-so-entstand-der-mythos-von-17-tonnen-co2/23828936.html>. [Zugriff im April 2019].
- [13] J. Staude, „Studien-Schlacht ums E-Auto,“ 8 Mi 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.klimareporter.de/verkehr/studien-schlacht-ums-e-auto>. [Zugriff im Mai 2019].
- [14] H. Jeppesen, „Kinderarbeit für Elektro-Autos?,“ 20 August 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.dw.com/de/kinderarbeit-f%C3%BCr-elektro-autos/a-40151803>. [Zugriff im Mai 2019].
- [15] I. Frenzel, J. Jarass, S. Trommer und B. Lenz, Erstnutzer von Elektrofahrzeugen in Deutschland, Berlin: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), 2015.
- [16] D. S. Becker, „Wenn Elektroautos zum Rumheizen verleiten,“ 17 August 2018. [Online]. Abgerufen von: [https://bizz-energy.com/wenn\\_elektroautos\\_zum\\_rumheizen\\_verleiten](https://bizz-energy.com/wenn_elektroautos_zum_rumheizen_verleiten). [Zugriff im Mai 2019].
- [17] M. Randelhoff, „Zukunft der Mobilität = Gestaltung,“ 17 Oktober 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/163618/analyse/zukunft-der-mobilitaet-gestaltung-technischer-wandel-gesellschaft-verkehrswende/>. [Zugriff im Mai 2019].

- [18] bcs, „Entwicklung der CarSharing-Varianten,“ 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://carsharing.de/presse/fotos/zahlen-daten/entwicklung-carsharing-varianten>. [Zugriff im Mai 2019].
- [19] D. Pöhler, „So sparen Sie Zeit und Geld mit Carsharing,“ 21 Februar 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.finanztip.de/carsharing/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [20] D. F. Hülsmann, J. Wiepking und D. W. Zimmer, share – Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen, Freiburg: Öko-Institut, 2018.
- [21] M. Gropp, „So könnte die Zukunft ohne Staus aussehen,“ 30 Juli 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/diginomics/stadtverkehr-ohne-stau-koennte-kuenftig-moeglich-sein-15713634.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [22] J. F. Bischoff, Mobility as a service and the transition to driverless systems, Berlin: Technische Universität, 2019.
- [23] M. Hommen, „Roboterautos ungewiss,“ 22 August 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-08/autonomes-fahren-robotik-kuenstliche-intelligenz-auto-mobilitaet>. [Zugriff im Mai 2019].
- [24] M. Bertonecello und D. Wee, Ten ways autonomous driving could redefine the automotive world, Milan: McKinsey & Company, 2015.
- [25] ITF, Urban Mobility System Upgrade, Paris: International Transport Forum, 2015.
- [26] M. S. L. Bienzeisler, „Verkehrliche Auswirkungen einer autonomen Carsharingflotte,“ ATZ - Automobiltechnische Zeitschrift, Nr. 7-8/2017, 2017.
- [27] R. R. Clewlow und G. S. Mishra, Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States, Davis, Californien: Institute of Transportation Studies, UC Davis, 2017.
- [28] L. Jacobs, „Und trotzdem fährt ein Uber,“ 13 Dezember 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/arbeit/2018-12/uber-black-bundesgerichtshof-rechtsverstoess-urteil-folgen>. [Zugriff im April 2019].
- [29] D. Dahlmann, „Warum Ridesharing hierzulande wohl nie Geld abwerfen wird,“ 25 März 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.gruenderszene.de/automotive-mobility/rides-haring-deutschland-profitabel-lyft-drehmoment>. [Zugriff im Mai 2019].
- [30] F. Sidiqi, „As ride hailing booms in D.C., it's not just eating into the taxi market – it's increasing vehicle trips,“ 23 April 2018. [Online]. Abgerufen von: [https://www.washingtonpost.com/local/trafficandcommuting/as-ride-hailing-booms-in-dc-its-not-just-eating-into-the-taxi-market--its-increasing-vehicle-trips/2018/04/23/d1990fde-4707-11e8-827e-190efaf1f1ee\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/local/trafficandcommuting/as-ride-hailing-booms-in-dc-its-not-just-eating-into-the-taxi-market--its-increasing-vehicle-trips/2018/04/23/d1990fde-4707-11e8-827e-190efaf1f1ee_story.html). [Zugriff im Mai 2019].
- [31] RBB, „Berlkönig ist Kannibalisierung des öffentlichen Nahverkehrs,“ 10 März 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.rbb24.de/wirtschaft/beitrag/2019/03/berlkoenig-bvg-sammeltaxi-kritik-taxifahrer.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [32] Schaller Consulting, The Growth of App-Based Ride Services and Traffic, Travel and the Future of New York City, New York, 2017.
- [33] D. S. E. Nikutta, O. Harms, B. Huber und M. Orgeldinger, Interviewees, Wer steuert die Mobilität in der Smart City der Zukunft?. [Interview]. 23 November 2017.
- [34] M. Randelhoff, „Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person),“ 10 Mai 2019. [Online]. Abgerufen von: <http://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoeigerung-vergleich/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [35] S. Beck und W. Plöger, „Lebensstile und Mobilität,“ 2008. [Online]. Abgerufen von: [https://www.vhw.de/fileadmin/user\\_upload/08\\_publicationen/verbandszeitschrift/2000\\_2014/PDF\\_Dokumente/2008/FW\\_1\\_2008/FW\\_Nr.\\_1\\_2008\\_-\\_Beck\\_Ploeger\\_Lebensstile\\_und\\_Mobilitaet.pdf](https://www.vhw.de/fileadmin/user_upload/08_publicationen/verbandszeitschrift/2000_2014/PDF_Dokumente/2008/FW_1_2008/FW_Nr._1_2008_-_Beck_Ploeger_Lebensstile_und_Mobilitaet.pdf). [Zugriff im Mai 2019].



- [36] Destatis, „In Berlin ist die Auslastung beim ÖPNV überdurchschnittlich hoch“, 22 Januar 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.allgemeiner-verband.de/de/berlin-ist-die-auslastung-beim-oepnv-ueberdurchschnittlich-hoch>. [Zugriff im Mai 2019].
- [37] S. Abdi-Herrle, „Am Limit“, 15 Februar 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2019-02/nahverkehr-oepnv-bus-bahn-zahlen-preise-statistik>. [Zugriff im Mai 2019].
- [38] D.-I. D. Frank, „Mobilität Grundbedürfnis des Menschen“, 1 Juni 1997. [Online]. Abgerufen von: <https://www.spektrum.de/magazin/mobilitaet-grundbeduerfnis-des-menschen/823839>. [Zugriff im April 2019].
- [39] TNS Infrates, „Der ÖPNV im Urteil der Bevölkerung 2016“, 6 Juni 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.vdv.de/der-oepnv-im-urteil-der-bevoelkerung-2016.pdf>. [Zugriff im April 2019].
- [40] B. Kruse, „Die zweite Stammstrecke in München“, 6 Juli 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://gfx.sueddeutsche.de/apps/e836032/www/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [41] P. Banse und U. Buermeyer, „Ausgabe 122, Minute 85 - 105“, 14 Dezember 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.kuechenstud.io/lagedernation/2018/12/14/ldn122-brexit-chaos-attentat-in-strassburg-abtreibungen-ermittlungen-gegen-corretiv-deutsche-bahn-analyse/>.
- [42] Statistisches Bundesamt, „Preise im Verkehrssektor“, 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://fbib24.fh-potsdam.de:2166/statistik/studie/id/14569/dokument/preise-im-verkehrssektor-statista-dossier/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [43] M. Randelhoff, „Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in Deutschland: Struktur, Probleme und Alternativen“, 21 März 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/28179/analyse/finanzierung-des-oepnv-in-deutschland/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [44] ADAC, „Hindernisse für den Umstieg auf den ÖPNV“, Februar 2017. [Online]. Abgerufen von: [https://www.adac.de/\\_mmm/pdf/1702\\_Grafik\\_OEPNV\\_Umfrage\\_3\\_288732.pdf](https://www.adac.de/_mmm/pdf/1702_Grafik_OEPNV_Umfrage_3_288732.pdf). [Zugriff im Mai 2019].
- [45] S. Kickner, „GIS als Instrument zur Infrastrukturbewertung am Beispiel ÖPNV“, GIS in der Stadtentwicklung, pp. 101-123, 1999.
- [46] R. Kusch, „Als die Stehklasse noch beliebt war“, 7 Oktober 2008. [Online]. Abgerufen von: [https://www.deutschlandfunk.de/als-die-stehklasse-noch-beliebt-war.871.de.html?dram:article\\_id=126384](https://www.deutschlandfunk.de/als-die-stehklasse-noch-beliebt-war.871.de.html?dram:article_id=126384). [Zugriff im Mai 2019].
- [47] R. v. Rönne, „Warum die zweite Klasse abgeschafft werden muss“, 31 Oktober 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.welt.de/kultur/article159129276/Warum-die-zweite-Klasse-abgeschafft-werden-muss.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [48] BVG, „Sicherheitsbericht der Berliner Verkehrsbetriebe“, 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://unternehmen.bvg.de/index.php?section=downloads&download=2751>. [Zugriff im Mai 2019].
- [49] M. Randelhoff, „Was ist intermodaler Verkehr?“, 22 März 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/144710/analyse/intermodalitaet-multimodalitaet-intermodaler-verkehr-multimodal-kombiniert/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [50] Gefako, „200 Jahre Fahrrad“, 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.gefako.de/service/200-jahre-fahrrad~1c8e.de.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [51] ADFC, „Die Geschichte des Fahrrads“, März 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://adfc-kvjl.de/wp-content/uploads/2018/03/Geschichte-des-Fahrrads-Teil-1-6.pdf>. [Zugriff im Mai 2019].
- [52] BMVI, „Radverkehr in Deutschland Zahlen, Daten, Fakten“, August 2014. [Online]. Abgerufen von: <https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/PDFs/radverkehr-in-zahlen.pdf>. [Zugriff im Mai 2019].
- [53] Umweltbundesamt, „Radverkehr“, 1 April 2016. [Online]. Abgerufen von: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/radverkehr#textpart-1>. [Zugriff im April 2019].

- [54] J. d. Hartog, H. Boogaard, H. Nijland und G. Hoek, „Do the health benefits of cycling outweigh the risks?“, 30 Juni 2010. [Online]. Abgerufen von: <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/Do-Te-Health-Benefits-Of-Cycling-Outweigh-The-Risks>.
- [55] T. J. Peters und C. Langenbach, Fokusgruppeninterview im Rahmen des Kurses ‚Bicycle Mobility‘ bei Prof. Holger Jahn, Postdam: FH;P Fachhochschule Potsdam, 2017.
- [56] G. Köhne, „Ehrgeiziges Fahrradparadies“, 16 Januar 2019. [Online]. Abgerufen von: [https://www.deutschlandfunk.de/kopenhagen-ehrgeiziges-fahrradparadies.795.de.html?dram:article\\_id=438055](https://www.deutschlandfunk.de/kopenhagen-ehrgeiziges-fahrradparadies.795.de.html?dram:article_id=438055). [Zugriff im Mai 2019].
- [57] ADFC, „Durchschnittsalter der deutschen Radreisenden im Vergleich zu den Pedelec-Nutzern im Jahr 2015 (in Jahren)“, 2015. [Online]. Abgerufen von: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/531657/umfrage/alter-der-deutschen-radreisenden-im-vergleich-zu-den-pedelec-e-bike-nutzern/>. [Zugriff im April 2019].
- [58] J. Blankennagel, „Leihfahrräder in Berlin Modern, aber auch gefährlich“, 12 Juni 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/leihfahrraeder-in-berlin-modern--aber-auch-gefaehrlich-30609656>.
- [59] F. Lee, „Boomender Leihmarkt: Fahrräder überschwemmen Pekings Gehwege“, 2 Juni 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.suedkurier.de/ueberregional/panorama/Boomender-Leihmarkt-Fahrraeder-ueberschwemmen-Pekings-Gehwege;art409965,9278112>. [Zugriff im April 2019].
- [60] D. Dahlmann, „E-Tretroller sind ein Hype mit wenig Weitblick“, 6 Mai 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.gruenderszene.de/automotive-mobility/e-tretroller-sind-eine-schlechte-idee>. [Zugriff im Mai 2019].
- [61] A. Albert, E. Nefzger und N.-V. Sorge, „Deutschland rüstet sich für den E-Scooter-Boom“, 17 November 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/e-scooter-deutschland-ruestet-sich-fuer-den-boom-der-elektroller-a-1238874.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [62] P. Banse und U. Buermeyer, „Ausgabe 142, Minute 3 bis 20“, 17 Mai 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.kuechenstud.io/lagedernation/2019/05/18/ldn142-elektrokleinstfahrzeuge-soziale-netzwerk-kontrolle-azubi-mindestlohn-fluggastdaten-petersberger-klimadialog-paketboten-schutz/>.
- [63] VCOE, „Online-Handel boomt – bringt das mehr oder weniger Verkehr?“, August 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.vcoe.at/files/vcoe/uploads/News/VCOe-Factsheets/2014-08%20Online-Handel/VCOe-Factsheet%20Online-Handel%20und%20Verkehr.pdf>. [Zugriff im Mai 2019].
- [64] S. Rammler, Volk ohne Wagen, Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag, 2017.
- [65] G. Maio, G. Haddock und B. Verplanken, The psychology of attitudes & attitude change, Bath: Sage Publications, 2019.
- [66] K. Zeug, „Psychologie: Mach es anders!“, 12 Februar 2013. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/zeit-wissen/2013/02/Psychologie-Gewohnheiten>. [Zugriff im Mai 2019].
- [67] A. Jaiswal, „Dark patterns in UX: how designers should be responsible for their actions“, 16 April 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://uxdesign.cc/dark-patterns-in-ux-design-7009a83b233c>.
- [68] F. Pfeffer, To Do: Die neue Rolle der Gestaltung in einer veränderten Welt, Mainz: Verlag Hermann Schmidt, 2014.
- [69] T. Wu, „The Tyranny of Convenience“, 16 Februar 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.nytimes.com/2018/02/16/opinion/sunday/tyranny-convenience.html>. [Zugriff im März 2019].
- [70] M. Hamann, Interviewee, Die strategische Rolle des Designs. [Interview]. 24 August 2017.
- [71] A. Haeming, „Social Design: Eine bessere Welt ausarbeiten“, 13 Januar 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.spiegel.de/stil/social-design-eine-bessere-welt-ist-machbar-a-1247417.html>. [Zugriff im Mai 2019].

- [72] E. Schweikardt, „User Centered Is Off Center,“ Rethinking the Fundamentals, pp. 12-15, 2009.
- [73] Daimler, „Der Mercedes-Benz F 015 Luxury in Motion,“ 1 September 2015. [Online]. Abgerufen von: <https://www.mercedes-benz.com/de/mercedes-benz/innovation/forschungsfahrzeug-f-015-luxury-in-motion/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [74] J. Brien, „Vision E<sup>3</sup> Way: Wie BMW sich die urbane Mobilität der Zukunft vorstellt,“ 22 November 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://t3n.de/news/vision-e-way-bmw-mobilitaet-879658/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [75] M. T. Cicero, De Divinatione (Über die Wahrsagung) I, LVI, 127, Rom, 63 v. Chr..
- [76] A. Linden und J. Fenn, Understanding Gartner's Hype Cycles, Gartner Research, 2003.
- [77] D. J. Voros, A Primer on Futures Studies, Foresight and the Use of Scenarios, Swinburne: Swinburne University of Technology, 2001.
- [78] A. C. Madrigal, „The Future According to Uber,“ 10 Mai 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2019/05/how-uber-justifies-its-ipo-valuation/588979/>. [Zugriff im Mai 2019].
- [79] energieleben, „Stadt gegen Land – Wo lebt man umweltschonender?,“ 5 Dezember 2013. [Online]. Abgerufen von: <https://www.energieleben.at/stadt-gegen-land-wo-lebt-man-umweltschonender/>. [Zugriff im März 2019].
- [80] A. Vaughan, „The Guardian (International Edition),“ 23 März 2009. [Online]. Abgerufen von: <https://www.theguardian.com/environment/2009/mar/23/city-dwellers-smaller-carbon-footprints>. [Zugriff im März 2019].
- [81] Oxfam, „Extreme Carbon Inequality,“ 2 Dezember 2015. [Online]. Abgerufen von: <https://www.oxfam.de/system/files/oxfam-extreme-carbon-inequality-20151202-engl.pdf>.
- [82] R. Munde, Interviewee, Experteninterview (Siehe Anhang dieser Arbeit). [Interview]. 25 März 2019.

- [83] sinus, „Die Sinus-Milieus,“ 18 September 2018. [Online]. Abgerufen von: [https://www.sinus-institut.de/fileadmin/user\\_data/sinus-institut/Bilder/Sinus-Milieus\\_092018/2018-09-18\\_Sinus-Milieus\\_Website\\_Ueberblick\\_slide.pdf](https://www.sinus-institut.de/fileadmin/user_data/sinus-institut/Bilder/Sinus-Milieus_092018/2018-09-18_Sinus-Milieus_Website_Ueberblick_slide.pdf).
- [84] ADAC, „Hindernisse für den Umstieg auf den ÖPNV,“ Februar 2017. [Online]. Abgerufen von: [https://www.adac.de/\\_mmm/pdf/1702\\_Grafik\\_OEPNV\\_Umfrage\\_3\\_288732.pdf](https://www.adac.de/_mmm/pdf/1702_Grafik_OEPNV_Umfrage_3_288732.pdf). [Zugriff im Mai 2019].
- [85] M. Avila, „Microinteractions: small details matter,“ 27 April 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://uxdesign.cc/microinteractions-detailed-design-9113c88946d0>. [Zugriff im Mai 2019].
- [86] M. Breiting und T. Dorfer, „„Ich bräuchte drei- bis viermal länger als mit dem Auto“,“ 10 Februar 2018. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-02/nahverkehr-bus-bahn-arbeit-zuverlaessigkeit-auto>.
- [87] P. D. M. O. Rieger, Verkehrsmittelwahl im ÖPNV, Trier: Universität Trier, 2017.
- [88] P. L. Pleiss, „Warum die Zeit immer schneller vergeht,“ 20 Mai 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.welt.de/kmpkt/article193680827/Laut-Psychologen-Warum-die-Zeit-immer-schneller-vergeht-und-was-du-dagegen-tun-kannst.html>. [Zugriff im Mai 2019].
- [89] M. Huber, T. Wirth, P. Siegrist und H. Weber, „Das angebliche Auslaufmodell ist ausgebucht,“ 8 April 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.bernerzeitung.ch/reisen/standard/das-angebliche-auslaufmodell-ist-ausgebucht/story/22275987>. [Zugriff im Mai 2019].
- [90] C. Koch, „Was war noch mal ... die Gig Economy?,“ 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2017/offenheit/was-war-noch-mal-die-gig-economy>. [Zugriff im Mai 2019].

# Entwurf

Im folgenden Entwurfsteil wird eine konkrete Lösung beispielhaft für alle drei Cluster beschrieben. Die einzelnen Bestandteile des entworfenen Systems stellen dabei eine mögliche Lösung für die vorher bestimmten Handlungsfelder dar. Sie sollen Grundlage sein, um die besprochene Zukunftsvision und den Weg dahin vorstellbar zu machen. Damit können sie Diskussionsgrundlage und Basis einer ersten Evaluation der Thesen dieser Arbeit sein.



## 10

Zusammenfassung

---

Seite 116

## 11

Schlaglichter

---

Seite 118

## 12

Ausblick

---

Seite 138

# Warum nur ein Auto haben, wenn ich alle Verkehrsmittel zusammen bekommen kann?

10

Der Entwurf dieser Arbeit besteht aus einem Service-System gewichteter, intermodaler Mobilität als Ersatz primär für den Dienstwagen. Also einem System, das durch Kombination verschiedener Verkehrsmittel mindestens den gleichen Grad an wahrgenommener Autarkie, Zuverlässigkeit und Bequemlichkeit erreichen soll wie aktuelle Dienstwagenlösungen. Ein System, das dabei aber die Nutzung von gesellschaftlich erstrebenswerten Verkehrsmitteln fördert und incentiviert.

Das System setzt dabei auf eine Positionierung intermodaler Mobilität, als zuverlässiger, schneller, praktischer und somit „smarter“ als der MiV. Dies wird insbesondere erreicht durch den Abbau von Friktion im gesamten Prozess, erhöhte Zuverlässigkeit durch ständige Backup-Möglichkeiten und eine Anpassung von Stationen und Mobilitätsgefäßen an die speziellen Bedürfnisse der intermodal Reisenden.

Ein großes Augenmerk wird auf Vorteile gelegt, die erst durch die Nutzung von Mobilität als Service entstehen können. So zum Beispiel die Wechselmöglichkeit von einem Verkehrsmittel auf ein anderes bei Nicht-Gefallen. Bildhaftestes Beispiel hierfür sind Stausituationen, in denen das gemietete Fahrzeug einfach zugunsten einer nicht vom Stau betroffenen Verkehrsform zurückgelassen werden kann.

Auch sollen Vorteile, die speziell durch die Kombination verschiedener Verkehrsmittel in einem System auftreten, genutzt werden. Benutzer\*innen des Services stehen zu jedem Zeitpunkt alle Verkehrsmittel des Systems zur Verfügung. Dies bedeutet auch, dass Verkehrsmittel, wie beispielsweise Mietwagen (Car Sharing), als Aufenthaltsräume beim Warten

oder zur Überbrückung zwischen zwei Terminen sekundär genutzt werden können. Sie stehen also nicht nur zur Fortbewegung, sondern außerhalb ihrer regulären Nutzungsform auch ähnlich einem mobilen Rückzugsraum, Meeting-Raum, Hotelzimmer oder Café zur Verfügung. Stationen können dadurch zu einem Aufenthaltsort und Ort der Begegnung über den Mobilitätsprozess hinaus werden. Als ganzes System soll der intermodale Service somit einen Leistungsumfang anbieten, der über die reine Mobilitätsdienstleistung hinausgeht.

Der intermodale Service als Ganzes setzt dabei insbesondere bei den Pain-Points bisher populärer Lösungen an, um attraktivere Alternativszenarien zu schaffen. So schließt der Service beispielsweise die Parkplatzsuche, Zeitverlust durch Staus oder die potenzielle Unzuverlässigkeit durch fehlende Alternativmöglichkeiten beim klassischen MiV aus.

So entsteht ein Mobilitätssystem, das zuverlässiger, nachhaltiger und schneller in der Stadt ist, aber auch im Detail bequemer und besser auf die Nutzerbedürfnisse im Mobilitätsverlauf abgestimmt ist, als der motorisierte Individualverkehr in Form des Dienstwagens.



# Schlaglichter

Im Folgenden werden drei Bestandteile des neuen Mobilitätssystems in Form von Schlaglichtern beleuchtet. Diese sollen einen detaillierteren Eindruck einzelner Bestandteile des Systems ermöglichen, um abschließend Schlüsse und Learnings für eine nachgelagert mögliche, tatsächliche Umsetzung zu liefern. Die Schlaglichter sind dabei als Teile eines Mobilitätssystems zu sehen, haben aber alleine nicht den Anspruch, alle Aspekte dieses Systems im Detail abzudecken.

## Mobilitätsstationen

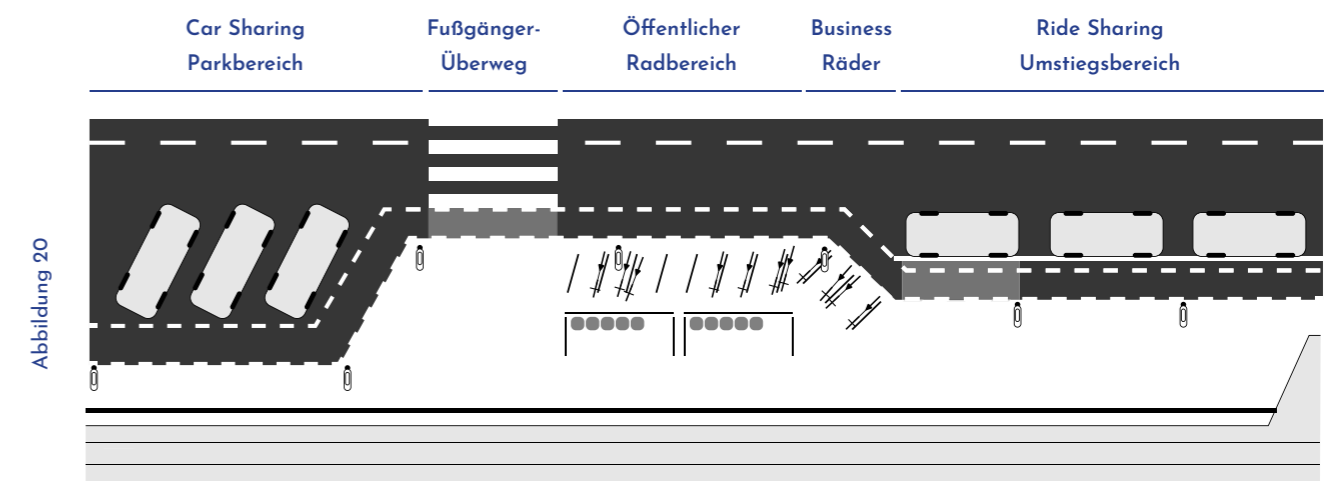
Wie im vorherigen Teil dieser Arbeit beschrieben, stellen die Umstiege zwischen verschiedenen Verkehrsmodi die größte Hürde intermodaler Verkehrssysteme dar. Ziel dieses Entwurfs ist, diesen offensichtlichen Nachteil, durch eine Neukonzeptionierung und Optimierung der Wechsellpunkte in einen Vorteil umzuwandeln.

## Vereinfachung

Über sogenannte **Mobilitätsstationen** werden an den Wechsellpunkten alle Verkehrsmittel an einer Stelle konzentriert. Hierdurch entsteht für jeden möglichen Wechsellpunkt ein einzelnes Plateau, an dem, je nach Größe und Ausprägung, Straßenbahnen, geteilte Kleinverkehrsmittel und Fahrräder, Ride-Sharing-Haltepunkte und Car-Sharing-Parkplätze zusammenkommen. Dabei sind sowohl Stationen mit einer Kombination aller zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel möglich, als auch

verschiedene Abstufungen mit weniger Verkehrsmitteln, bis hin zum einfachen Auto-Parkplatz mit Fahrradständern. Dies soll möglichst allgegenwärtige Optionen des Umstiegs ermöglichen und gleichzeitig reguläre Parkplätze für Autos, wie sie heute das Stadtbild westlicher Städte prägen, weitgehend ersetzen.

Dies bedeutet nicht, dass Free-Floating-Ansätze komplett durch ein stationsbasiertes System ersetzt werden sollen. Es wird nach wie vor Anwendungsfälle für Halte abseits einer Mobilitätsstation geben. Nutzer\*innen sollen individuelle Fahrzeuge wie Fahrräder oder Elektro-Roller daher grundsätzlich weiterhin frei abstellen können. Die Einbindung der einzelnen Verkehrsmittel in intermodale Ketten von Verkehrsmitteln führt aber dazu, dass sich neue Anreize für ein Abstellen an Stationen ergeben. Viel mehr wird also der Halt an einer Station, über weiterführende Fortbewegungsmittel incentiviert und so die Effizienzvorteile stationsbasierter Systeme mit der Einfachheit von Free-Floating-Lösungen kombiniert.



Mobilitätsstationen in verschiedenen Größen ermöglichen den einfachen Umstieg. Hier beispielhaft in drei verschiedenen Ausprägungen und Verkehrsmittel-Kombinationen gezeigt.

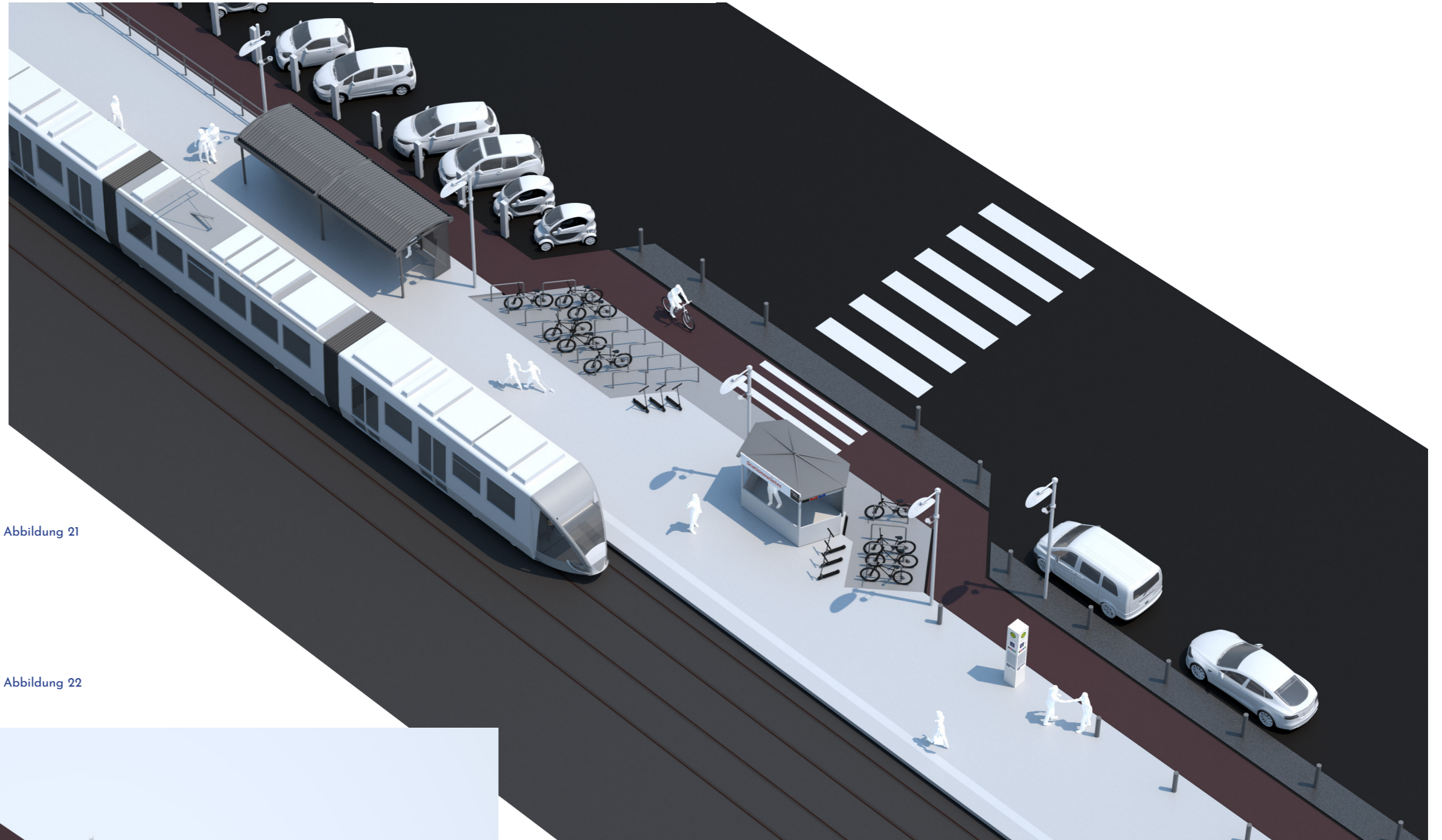


Abbildung 21

Abbildung 22

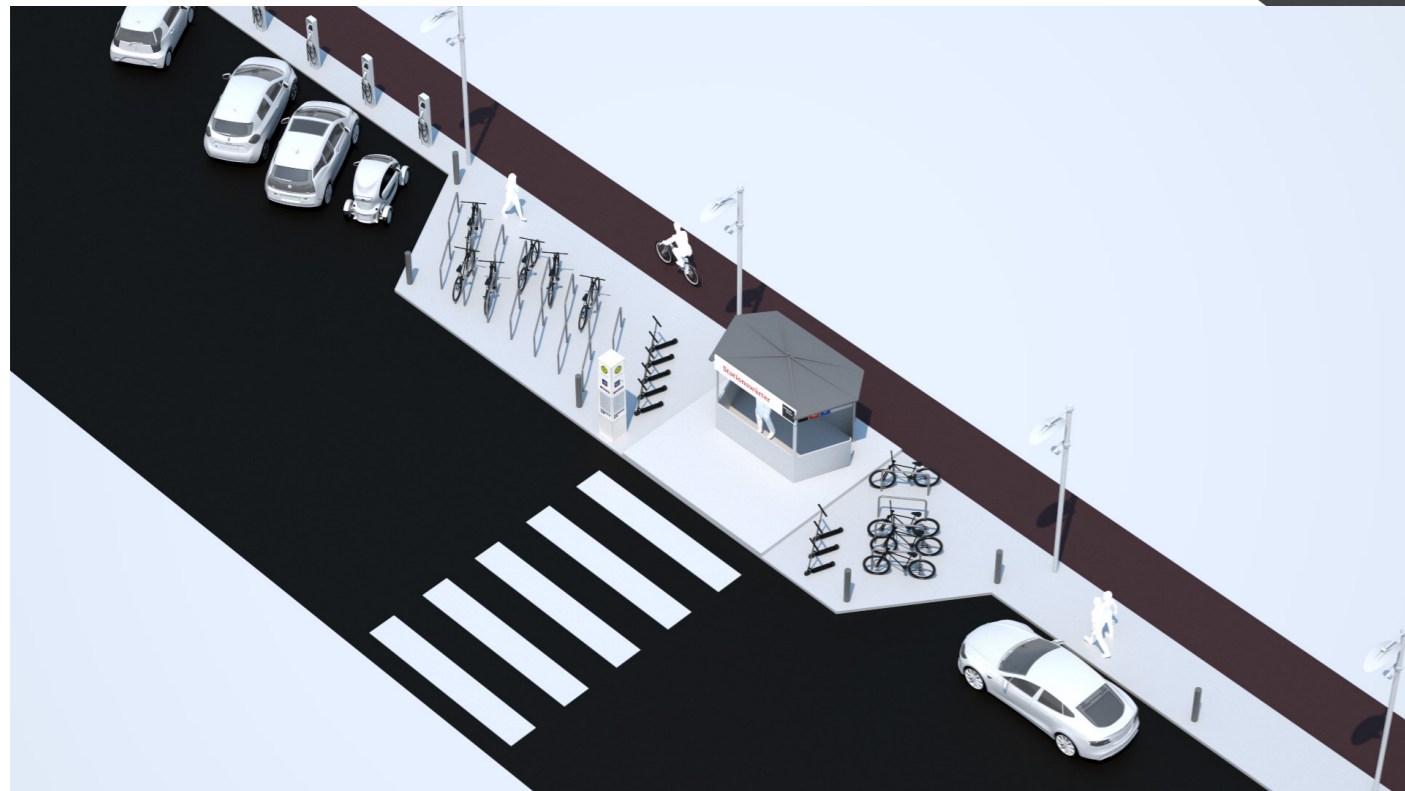
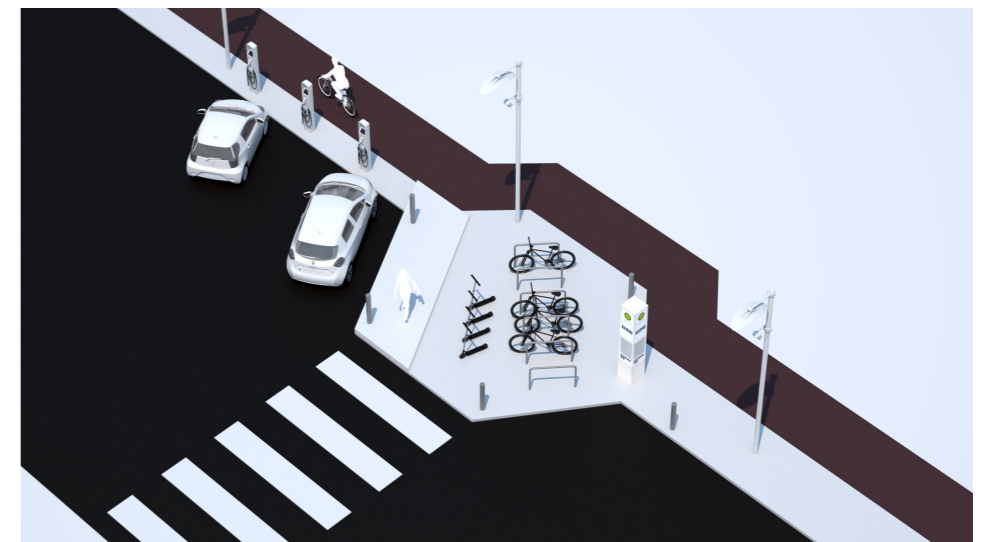


Abbildung 23



Ziel der Mobilitätsstationen ist es, einen Umstieg ohne Suchen des nächsten Verkehrsmittels zu ermöglichen und längere Laufwege beim Umstieg aufzulösen bzw. drastisch zu verkürzen. Auch schaffen standardisierte Stationen Möglichkeiten der einheitlichen Navigation. Einstiegsbereiche könnten beispielsweise für die Kunden\*innen des intermodalen Business-Services bei allen Stationen gleich markiert und an der gleichen Position zu finden sein.

Beim Errichten solcher Mobilitätsstationen bietet sich die Anbindung an existierende Infrastruktur an. So könnten beispielsweise Straßenbahn-Stationen in einem ersten Schritt einfach um weitere Verkehrsmittel-Haltepunkte ergänzt werden.

### Systemisches Konzept

Des Weiteren erleichtert die Kombination verschiedener Verkehrsmittel an einer Stelle ein manuelles Auslastungsmanagement. Zyklische Verschiebungen individueller Verkehrsmittelgruppen können leichter ausgeglichen werden. Werden am Wochenende beispielsweise mehr Kleinstverkehrsmittel in Wohngebieten benötigt, können diese einfacher mit der an der Station haltenden Bahnlinie verschoben werden. Ein aufwändiges Einsammeln über weit verteilte Abstellorte wird zumindest minimiert.

Wichtig ist es, bei den Mobilitätsstationen von Anfang an eine Vernetzung mitzudenken. So hilft beispielsweise der systemische Ansatz des intermodalen Service, lästige Parkplatzsuche für die Nutzer\*innen zu verhindern: Da das System die Kapazität und Auslastung der ver-

bundenen Stationen kennt, würde eine Station, deren Car-Sharing-Plätze bereits belegt sind, gar nicht erst angesteuert. Auch bietet die zentrale Steuerung der Wege vieler Nutzer\*innen ein neues Potenzial der Auslastungssteuerung. Stehen zwei gleichwertige Stationen für den Umstieg zur Auswahl, könnte das System die weniger ausgelastete Station bevorzugen und damit in der Masse für eine bessere Verkehrsverteilung sorgen.

An den Stationen, die in ihrer generellen Form auch normalen Benutzern der einzelnen Verkehrsmodi offen stehen, ist dabei zu beachten, dass Benutzer des Systems intermodaler Businessmobilität als indirekte Finanziers des Umbaus eine privilegierte Stellung einnehmen. So sollten bestimmte Kapazitäten und Parkbereiche stets für sie reserviert sein, um für sie eine Benutzung des Services ständig zu ermöglichen – schließlich sind sie es, die das Gesamtsystems begründen.

### Stationswärter (m / w / d)

Insbesondere für diese Zielgruppe steht an größeren Stationen gegebenenfalls ein sogenannter **Stationswärter** zu Verfügung. Er ist Ansprechpartner und Service-Mitarbeiter\*in des intermodalen Systems vor Ort.

Der Einsatz eines solchen Bahnhofswärters folgt dem Trend zu Kleinstbeschäftigungen in der Gig-Economy. De facto existieren in Berlin in der Regel bereits von Menschen betriebene Verkaufspunkte an mittelgroßen und größeren Bahnhöfen. Deren Tätigkeit würde durch eine Ausweitung ihrer Kompetenz und Ver-

antwortung aufgewertet. Sie wären folglich nicht nur Teil des Serviceangebots des intermodalen Services sondern auch verantwortlich für Serviceangebote und Sicherheit an der Mobilitätsstation. Des Weiteren könnten sie Aufladung, Wartung und Reinigung der an der Mobilitätsstation abgestellten Fahrzeuge übernehmen. Damit wäre ihre Tätigkeit eine logische und angenehmere Weiterführung diverser Kleinst-Jobs, die heute schon im Rahmen neuer Mobilitätslösungen anfallen. So passiert das Einsammeln, Aufladen und Verteilen von Elektrorollern heute bereits durch meist prekär beschäftigte und schlecht bezahlte Minijobber. <sup>1</sup> Eine Bündelung von Kompetenzen und eine verantwortungsvolle Stellung an den Mobilitätsstationen würde diese Tätigkeit aufwerten.

Für die Kunden des Systems wiederum können Kontaktmöglichkeiten mit realen Menschen eine weitere Rückfallebene darstellen, falls einmal etwas nicht funktioniert. Ein menschlicher Stationswärter kann ein Fahrzeug beim Wechsel auch einmal unkompliziert direkt in Empfang nehmen, wenn es schnell gehen muss. Zudem bietet ein menschliches Gegenüber insbesondere für die präferierte Zielgruppe im Zweifelsfall eine zufriedenstellendere Anlaufstelle bei Problemen als ein digitales Interface. Des Weiteren sind zusätzliche Dienstleistungen durch den Stationswärter denkbar. Heute schon übliche Dienstleistungen, wie der Verkauf von Kaffee, Snacks und Erfrischungen, könnten in Umstiegszeiten des intermodalen Prozess integriert und dadurch die wahrgenommene Qualität der Umstiege gesteigert werden. Mobilitätsstationen könnten so, insbe-

sondere durch die Verbindung solcher Serviceleistung mit der Sekundärnutzung freier Verkehrsmittel als Rückzugsräume, zu Orten der Begegnung und gezielt angesteuerten Räumen zur Überbrückung werden.

Auch Dienstleistungen darüber hinaus, beispielsweise die Annahme von Briefen und Paketen oder die Annahme von Kleidungsstücken für Reinigungsdienstleistungen sind möglich und anzustreben. Insbesondere eine Dienstleistung zum Verstauen von Gepäck bietet sich an. Hier ist eine Konzeption im systemischen Maßstab vorzuziehen. Demnach könnten an einer Station zur Reinigung aufgegebene Kleidungsstücke oder abgegebene Gepäckstücke automatisch zu einer anderen Station gebracht werden, die im täglichen Mobilitätsprozess der Nutzer\*innen vorkommt.

Aufgrund ihrer Eingrenzung auf die Personenmobilität, geht diese Arbeit an dieser Stelle bewusst nicht vertieft auf solche Möglichkeiten der Logistik ein. Vielmehr sei hier beispielsweise auf das studentische Projekt **En Passant** von Valentin Lindau an der Kunsthochschule Weibensee (2016) oder die Masterarbeit **Mobilität im urbanen Raum** von Jan Wielert an der Fachhochschule Potsdam (2011) und viele andere Arbeiten in diesem Bereich verwiesen.

An solchen Entwürfen zeigt sich, wie eng verbunden Logistikdienstleistungen mit der Nutzererfahrung im Prozess des Personentransports sein können.

### Umsetzung und Related Projects

Auch Ansätze der Kombination verschiedener Verkehrsmittel an einer Station existieren be-

[1] Der Standard, 2019



Beispiel eines Zeichensystems zur Auszeichnung der Mobilitätsstationen.

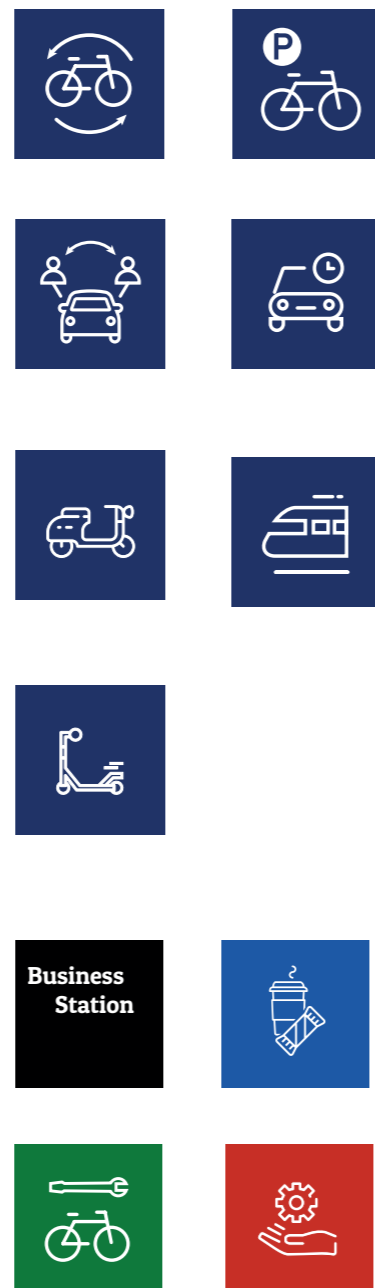
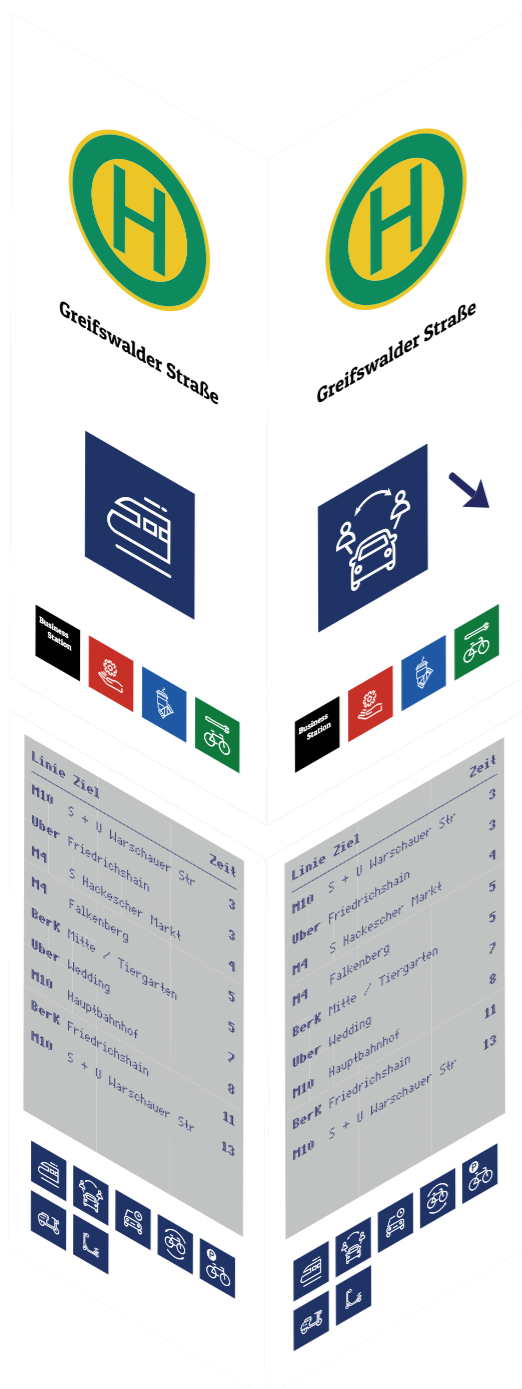


Abbildung 24

reits und befinden sich teilweise sogar schon in der Planung zur Umsetzung. Dazu sei unter anderem auf die Arbeit „Die Mobilitätsstation – Verknüpfung im Raum“ von Sophia von Berg und Martin Randelhoff<sup>2</sup> und die Pläne der Berliner Verkehrsgesellschaft unter dem Namen Jelbi<sup>3</sup> verwiesen, die wenige Wochen vor Abschluss dieser Arbeit veröffentlicht wurden. Diese und ähnliche Ansätze berücksichtigen zwar bereits die Vorteile der Kombination verschiedener Verkehrsmittel an einem Ort, meist scheinen aber Synergieeffekte durch einen systemischen Ansatz, also beispielsweise die Sekundärnutzung freier Verkehrsmittel im System, außen vor zu bleiben. Auch Optimierungsmöglichkeiten durch Standardisierung bleiben bisher weitgehend unberücksichtigt.

Für die Sekundärnutzung von freien Fahrzeugen allein existieren dagegen unter anderem studentische Arbeiten, beispielsweise das Projekt **Protected Zones** von Shaked Elazari an der Fachhochschule Potsdam (2007). Auch gibt es bereits Projekte, die insbesondere die Sekundärnutzung autonomer Fahrzeuge im Fokus haben. Als studentisches Projekt sei hier das Projekt **Moon** unter der Leitung von Prof. Holger Jahn an der Fachhochschule Potsdam (2016) erwähnt.

Zu den durch die Integration in einen intermodalen Mobilitätsservice neu entstehenden Anforderungen muss eine Mobilitätsstation auch Anforderungen heutiger Bahnstationen in der Stadt erfüllen. Der Vollständigkeit halber seien exemplarisch einige Punkte genannt: Witterungsschutz bei gleichzeitiger Einsehbarkeit, für ein Sicherheitsgefühl ausreichende Be-

leuchtung, Möglichkeiten zur Müllentsorgung, Sauberkeit und ein ausreichendes Informationsangebot in verschiedenen Digitalisierungsstufen. Weiterhin muss auf die fußläufige Zugänglichkeit geachtet werden.

Dabei ist insgesamt immer eine Abwägung zu treffen und ein Ausgleich herzustellen, zwischen dem Mehrwert für Kunden des Systems, der die Finanzierung rechtfertigt, und einer uneingeschränkten Benutzbarkeit für die Allgemeinheit.

Für diese Arbeit wurde die Raumaufteilung für verschiedene Größen von Mobilitätsstationen anhand von Übersichtsplänen und 3D-Modellen getestet. Diese sollen bei einer ersten gedanklichen Vorstellung einer solchen Station helfen und dadurch eine Gesprächsgrundlage für die Weiterentwicklung solcher Konzepte darstellen.

Wie anfangs erwähnt verfolgt das Konzept das Ziel, auch die Attraktivität einzelner Komponenten des Systems, beispielsweise der Haltestellen-Kombination oder der Kompetenzerweiterung der Stationswärtner, zu verdeutlichen und damit gegebenenfalls Zukunfts-Brücken zu ermöglichen.

[2] Berg & Randelhoff, 2017

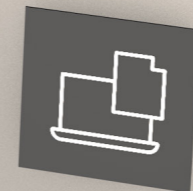
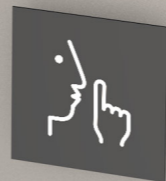
[3] BVG, 2019



## Intermodal Business Area

Ein eigener Arbeitsbereich macht den Zug zum eigenen Büro unterwegs und den ÖPNV zur attraktivsten Wahl unter den Verkehrsmitteln.

Intermodal  
Business





Mit der konkreten Konzeption dieser Arbeit soll weiterhin die Qualität der verschiedenen Räume im Mobilitätsprozess verbessert werden. Primäres Mittel ist hier die Nutzungs-Spezialisierung, also die bessere Anpassung von Räumen an die aktuellen Bedürfnisse der im Rahmen des intermodalen Business-Services transportierten Nutzer\*innen.

Hierfür ist auch im Nahverkehr ein von den restlichen Fahrgästen abgetrennter Bereich für Nutzer\*innen des Systems vorgesehen. Dieser soll allerdings nicht als elitäre Segregation im Sinne einer ersten Klasse, sondern viel mehr als Businessklasse im ursprünglichen Sinn des Wortes wahrgenommen werden: Als Arbeitsbereich.

Auch wenn letztendlich eine Unterteilung stattfindet, soll diese also nicht durch Abgrenzung begründet sein, sondern aus praktischen Überlegungen, nämlich den anderen Bedürfnissen von Businesskunden\*innen an ein Verkehrsmittel.

Ziel des abgegrenzten Bereich ist aber (zumindest hintergründig) durchaus auch die Trennung verschiedener Milieus, wurde das sich Menschen aus anderen Milieus Aussetzen zuvor doch tendenziell als Stressfaktor im heutigen ÖPNV identifiziert. Zusätzlich bietet der exklusiv Kunden\*innen des intermodalen Systems zur Verfügung stehende Bereich, dank des im System integrierten Auslastungsmanagements (siehe vorheriger Abschnitt), eine tendenziell ausgewogenere Auslastung und die Sicherheit, dass es nicht zur Überfüllung kommen kann. Im Normalfall ist beispielsweise jeder Kundin und jedem Kunden des Systems ein Sitzplatz sicher. Eine Überfüllung ist ausge-

schlossen.

Auch soll der sichtbar abgegrenzte und bereits außen am Zug markierte Bereich den Suchaufwand nach einem passenden Sitzplatz im Zug vermeiden. Des Weiteren kann eine unterstützte Navigation der Nutzer\*innen an Umsteigepunkten genauer berechnet werden und damit präziser sein.

Grundziel des Intermodal-Business-Bereichs ist, die wahrgenommene Reisezeit der Nutzer\*innen durch parallele Nutzung der Zeit zu verkürzen. Der ÖPNV bietet hier schon heute viele Vorteile für die Nutzer\*innen, die mit dem autonomen Fahren verbunden werden. Sie können während der Fahrt arbeiten, entspannen oder sonstigen anderen Tätigkeiten nachgehen und so die Reisezeit besser nutzen. Hierfür sind neben der Optimierung des Raums als Arbeitsbereich auch andere Spezialisierungen möglich. Erst nachgelagert dient der separate Bereich der Vermittlung der Exklusivität des Systems.

Ziel dieser Spezialisierung der Räume in den Verkehrsmitteln des ÖPNV ist, diesen in der Wahrnehmung der Zielgruppe zur angenehmsten Verkehrsoption zu machen. Nutzer\*innen sollen sich trotz theoretisch freier Wahl der verwendeten Verkehrsmittel im intermodalen System zur Nutzung dieses gesellschaftlich erstrebenswerten Modus bewegen lassen.

### Ausgestaltung des Abteils

Der Intermodal-Business-Bereich ist dabei klar abgetrennt vom Rest des Zuges. Beispielsweise durch eine Glasscheibe mit teilweisem Sichtschutz. Hierbei ist aus Gründen der (wahr-

genommenen) Sicherheit, auf eine Abwägung zwischen Abgrenzung und Privatsphäre sowie einer guten Einsehbarkeit zu achten. Auch Aspekte der Sauberkeit und Ausleuchtung können die wahrgenommene Sicherheit erhöhen.

Auch ein Check-In-System zielt auf diesen Sicherheitsaspekt. Kontrollleuchten zeigen an den Sitzplätzen an, wenn Sitze noch frei sind oder auch wenn ein Sitz unbefugt besetzt wird. Dies ist wichtig, weil im Gegensatz zu Fernzügen die Komponente menschlicher Kontrolle durch Schaffner\*innen fehlt. Ein rot blinkendes Licht soll daher weit sichtbar auf unbefugte Benutzung hinweisen und so auf die Macht des Gruppendrucks setzen. Bei längerer unbefugter Nutzung sind auch Kontrollen durch die Stationswärter an den Haltestationen denkbar.

Neben dem Sicherheitsaspekt muss hier aber vor allem Wert auf die Convenience der rechtmäßigen Nutzer\*innen gelegt werden. In deren Mobilitätsprozess darf nicht durch aufwändige Verifizierungsverfahren weitere Friktion eingebaut werden.

Der Entwurf dieser Arbeit setzt daher auf eine einfache Check-In Touch-Interaktion, wie sie vom kontaktlosen Bezahlen bekannt ist. Das von den Nutzer\*innen verwendete Gerät muss hierbei kurz an einen Kontaktpunkt gehalten werden. Hierbei wird nicht nur der Sitzplatz freigeschaltet, sondern gleichzeitig auch eine Verbindung der Geräte der Nutzerinnen und Nutzer zum WLAN des Zuges hergestellt. Aus Nutzerperspektive spielt der Check-In somit nur eine untergeordnete Rolle. Vielmehr soll er

Abbildung 26



**Near-Field-Communication-Flächen (NFC) an den Sitzen ermöglichen das komfortable einchecken per Berührung.**

als unkomplizierte Möglichkeit der Herstellung von Konnektivität begriffen werden. Gleichzeitig kann der Sitzplatz automatisch wieder freigegeben werden, sobald sich das für den Check-In verwendete Gerät aus der Reichweite des WLANs rausbewegt.

Systemisch wird das Einchecken für bestimmte Sitzplätze auch für das Auslastungsmanagement genutzt. So ist beispielsweise die Abdeckung von persönlichen Vorlieben der Nutzer\*innen, bei der Auswahl der Verkehrsmittel denkbar. Sind z.B. alle Fenster-Plätze in einem Zug belegt, kann bei Nutzer\*innen, die darauf Wert legen, ein anders ausgelasteter Parallelzug gewählt werden.

Die Ausgestaltung solcher Details in der Interaktion kann die Wahrnehmung des gesamten Mobilitätsprozesses positiv beeinflussen. Wichtiger ist aber, dass die grundsätzlichen Eigenschaften der Business-Area als angenehm empfunden werden. Ziel ist, diese in der Wahrnehmung eher als privaten Raum, ähnlich einem Wohnzimmer oder eigenem Büro, zu positionieren, denn als Fahrzeugabteil. Ausgangspunkt hierfür ist neben der Sauberkeit eine helle, freundliche Innenraumarchitektur. Die wahrgenommene Sicherheit und Sauberkeit kann auch durch regelmäßige Checks durch Stationswärter oder durch eine Platzierung im Zug nahe des Fahrers erhöht werden. Auch sind weitere Zusatzservices, wie etwa ein Getränkeservice am Platz durch temporär mitfahrende Stationswärter denkbar.

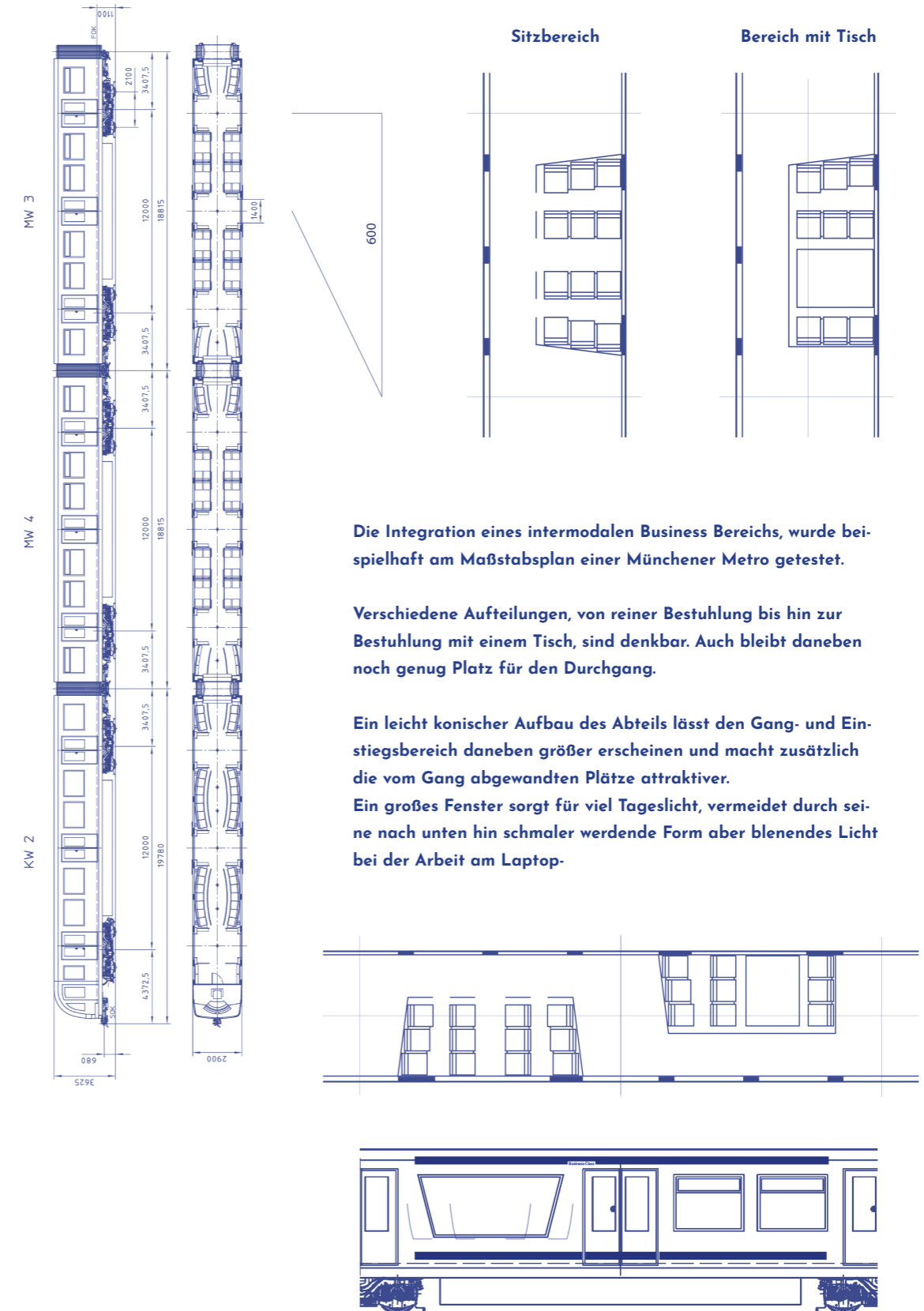
Die Schwierigkeit liegt, wie in der Gestaltung öffentlicher Bereiche immer und hier im Speziellen, in der Abwägung zwischen individuellem Komfort und ausreichender Robustheit,

beispielsweise in Form von Schutz vor Vandalismus.

Zusätzlich findet eine starke Optimierung auf den primär angedachten Verwendungszweck des Abteils statt: dem Arbeiten. Hierbei ist aber darauf zu achten, dass eine solche Optimierung einer anderweitigen Nutzung des Raums nicht im Weg steht. Vielmehr soll die Möglichkeit zum Arbeiten geschaffen und dadurch die Wahrnehmung des Bereichs geprägt werden. Ob der Bereich später tatsächlich ausschließlich zum Arbeiten genutzt wird, spielt dann nur eine untergeordnete Rolle. Tendenziell sind es aber auch die Begleitfunktionen des Arbeitens, die die Fahrt auch für nicht arbeitende Nutzer\*innen angenehmer machen können. So stehen neben einer WLAN-Verbindung Steckdosen, Leselampen und eine Möglichkeit zum Ausdrucken von Dokumenten zur Verfügung. Darüber hinaus wird die Aufenthalts- und Arbeitsqualität im Intermodal-Business-Bereich durch Mikro-Service, ähnlich denen an den Mobilitätsstationen, ergänzt. Auch hier sind neben einem Post- und Paketaufgabeservice Dienstleistungen wie Gepäckverwahrung und die Aufgabe von Kleidungsstücken zur Reinigung vorstellbar.

Weiterhin sind verschiedene Anordnungen mit größeren und kleineren Tischen denkbar. Über maßstabsgetreue Innenraumpläne wurden hier verschiedene Arten der Bestuhlung, Abgrenzung und Ausstattung getestet.

Das alles soll dazu beitragen, dass Nutzer\*innen ihren Platz im Abteil als eigenes Büro, als Schutzraum, wahrnehmen, das sie nebenbei noch dorthin bringt, wo sie als nächstes sein müssen.



Die Integration eines intermodalen Business Bereichs, wurde beispielhaft am Maßstabsplan einer Münchener Metro getestet.

Verschiedene Aufteilungen, von reiner Bestuhlung bis hin zur Bestuhlung mit einem Tisch, sind denkbar. Auch bleibt daneben noch genug Platz für den Durchgang.

Ein leicht konischer Aufbau des Abteils lässt den Gang- und Einstiegsbereich daneben größer erscheinen und macht zusätzlich die vom Gang abgewandten Plätze attraktiver.

Ein großes Fenster sorgt für viel Tageslicht, vermeidet durch seine nach unten hin schmäler werdende Form aber blendendes Licht bei der Arbeit am Laptop.

Abbildung 27

## Convenience / Flexibilität

Die Flexibilität und erreichte Convenience ist letztendlich der Ausgestaltungsbereich, mit dem die ganze Nutzererfahrung des intermodalen Systems steht und fällt.

### Abbau von Friktion

Kern dessen ist es, an so vielen Stellen wie möglich, im Prozess der Mobilität vom Start bis zum Ziel, Punkte der Friktion aufzuspüren und abzubauen. Der gesamte Nutzungsprozess intermodaler Fortbewegung muss so einfach wie möglich gestaltet sein, um gegen im Kern einfachere Verkehrsformen bestehen zu können.

Hierzu gehören der Abbau jeglichen Planungsaufwands, die Vermeidung von Unklarheiten, beispielsweise das Suchen von Anschlussverkehrsmitteln im Prozess, sowie das Rausstreichen überflüssiger Mikro-Interaktionen. Dies mag zuerst nach viel Detailarbeit klingen, macht sich aber in der Gesamt-Nutzererfahrung bemerkbar. Hierfür wurde ein szenarienbasiertes Vorgehen gewählt, um den intermodalen Mobilitätsprozess beispielhaft in seine vielen Einzelschritte zu unterteilen. Jeder einzelne Schritt wurde dann hinterfragt und nach Möglichkeit vereinfacht.

Basis waren hierbei Grundsätze stringenter Nutzerführung der Interaktionsgestaltung. Beispielsweise wurde versucht, Interaktionen, die auf einem Gerät beginnen, ausschließlich auf eben jenem fortzusetzen.

Was das bedeutet, lässt sich exemplarisch am Entsperrprozess moderner Leih-Fahrräder zeigen. Hier wurden Feldtests durchgeführt.

Demnach werden Leih-Fahrräder zwar üblicherweise per digitaler Karte in einer Smartphone-App ausfindig gemacht, zum Entsperrn ist aber oft noch die Eingabe eines Codes am Fahrrad selbst nötig. Bei einem Anbieter musste sogar der Code für ein manuelles Nummernschloss per Hotline erfragt werden. Free-Floating-Verleihsysteme von Elektrorollern sind hier scheinbar weiter. Bei dem hier getesteten Anbieter Coop wurde beispielsweise auch der Entsperrprozess nach dem Auffinden über die App ausgelöst.

Für einen kompletten Abbau von Friktion präferiert der Entwurf dieser Arbeit aber ein automatisches Entsperrn, in dem Moment, in dem Nutzer\*innen einen bestimmten Abstand zum Leih-Fahrrad unterschreiten. Somit fällt ein nötiges Eingreifen des Nutzers komplett weg. Die hierfür nötige Technik sollte in modernen Smartphones und einigen -Watches bereits verbaut sein. Mögliche Kontraindikationen, beispielsweise in unsicheren Umgebungen, können als Edge-Cases betrachtet und durch Feinabstimmungen, wie etwa das Variieren des Entsperr-Radius, gelöst werden.

Hier bliebe dann einzig die Identifikation des richtigen Leih-Fahrrads als mögliche Hürde, wenn mehrere Fahrzeuge dicht beieinander stehen. Doch auch hierzu gibt es bereits Arbeiten, die beispielsweise mit der einfachen Anzeige von individuellen Mustern auf dem Gerät der Nutzer\*innen und dem Leih-Fahrzeug arbeiten.<sup>4</sup>

Es gibt aber auch Stellen im Prozess, wo eine Verifizierung oder Überprüfbarkeit des Nutzers notwendig ist, beispielsweise wenn beim Einstieg in ein Pooling-Fahrzeug überprüft

[4] Zimmermann, 2018

wird, ob der oder die richtige Nutzer\*in eingestiegen ist. Auch hier gibt es aber verschiedene Arten der Vereinfachung. Eine Überprüfung kann beispielsweise durch die Fahrer\*innen mit Hilfe des hinterlegten Anzeigebilds der Nutzer\*innen erfolgen. Ein Anbieter im Test arbeitete auch mit der einfachen Nennung des Vornamens. Auch ein einfaches physisches Verfahren, wie das des Check-Ins im vorherigen Abschnitt, durch kurzes Berühren des persönlichen Geräts an einer Kontaktstelle, ist denkbar.

### Die Rolle des Planungstools / Charakter der Anwendung

Die Organisation des intermodalen Mobilitätsprozesses selbst ist beispielhaft in einer App untergebracht, die sowohl auf dem Smartphone als auch (primär als Unterstützung) auf Wearables wie Smartwatches ausgeführt werden kann. Theoretisch sind, je nach Nutzungspräferenz der Zielgruppe, auch andere Display- oder Voice-Controlled-Devices denkbar. Die Anwendung ist damit sichtbares Verbindungsglied der verschiedenen Transportmodi für Nutzer\*innen.

Grundsätzlich ist beim Interaktionsprozess zwischen Nutzer\*innen und dem intermodalen Planungstool die besondere Zielgruppe zu berücksichtigen. So tendiert die Zielgruppe dazu, insgesamt gern die Kontrolle über Prozesse zu behalten.<sup>5</sup> Gleichzeitig soll die Anwendung möglichst in den Hintergrund treten, um den Planungsprozess so einfach wie möglich zu gestalten. Diese augenscheinlich gegensätzlichen Anforderungen, werden in einem Anwendungscharakter, der der Tätigkeit eines Butlers oder

[5] Experteninterview: Munde, 2019

Chauffeurs entspricht, vereint. Auch in der realen Welt findet sich hier eine Abgabe von Verantwortung an eine vertraute Person. Der eigene Chauffeur wird außerdem in der realen Welt heute als luxuriöse Steigerungsform des eigenen Dienstwagens begriffen. Die Interaktionscharakteristika der Anwendung sind dementsprechend unaufdringlich, dienend und absolut zuverlässig.

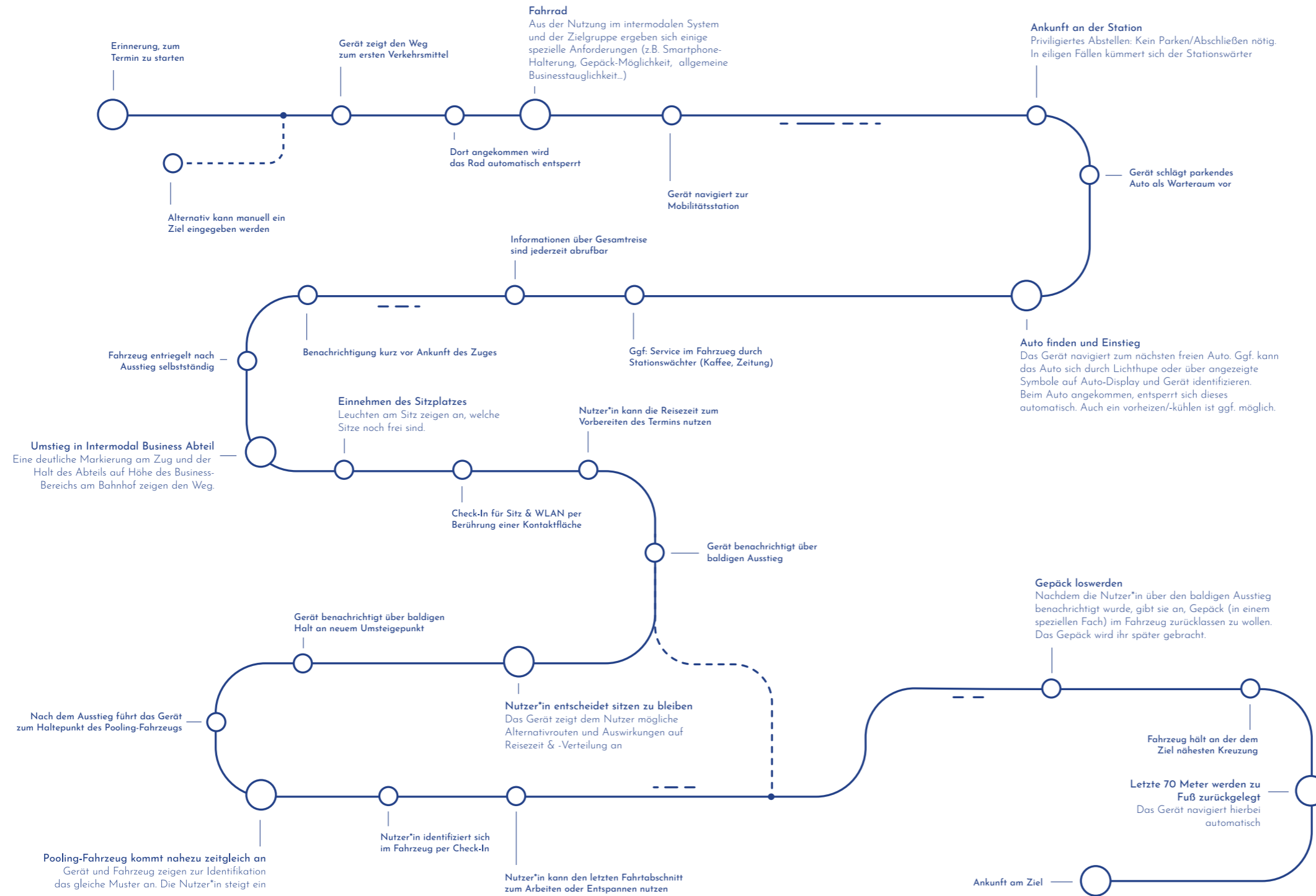
Die Anwendung tritt somit so wenig wie möglich in Kontakt mit den Nutzer\*innen, so lange es nicht absolut notwendig ist. Gleichzeitig bleibt sie jederzeit transparent, kontrollierbar und reagiert offen auf Änderungswünsche.

Konkret heißt das z.B., dass Mobilitätsstrecken selbstständig auf Basis des Kalenders der Nutzer\*innen geplant werden. Nutzerinnen werden dann einzig kurz vor Aufbruch benachrichtigt, mit welchem Verkehrsmittel der Mobilitätsprozess losgeht. Alternativ ist auch jederzeit ein manuelles Starten der Navigation möglich. Dabei können dynamische Präferenzen berücksichtigt werden. Nutzer\*innen können etwa einzelne Verkehrsmittel ausschließen – etwa wenn etwas transportiert werden soll – oder eine Abwägung zwischen möglichst schnellem Ankommen oder möglichst guter Zeitnutzung unterwegs treffen.

Auch während der Fahrt meldet sich das Gerät grundsätzlich nur, wenn Informationen an die Nutzer\*innen weitergegeben werden müssen. Nutzer\*innen können aber jederzeit auf die Routenführung Einfluss nehmen, beispielsweise wenn sie ein anderes Verkehrsmittel benutzen, andere Zwischenstopps einlegen oder auch, beispielsweise zum Arbeiten, länger in

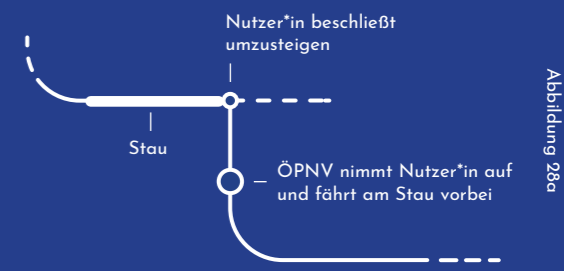


# Szenario I



einem Verkehrsmittel verweilen möchten. So bietet die ständige Anzeige von Alternativen auf Abruf die Möglichkeit, sich z.B. bewusst für eine etwas längere Fahrt, mit mehr ununterbrochener Arbeitszeit oder für eine schönere Route zu entscheiden. Im Idealfall lernt die Anwendung von solchen Entscheidungen und baut sie in zukünftige Empfehlungen mit ein.

Das ständige Vorhalten von Alternativrouten dient zum anderen der Zuverlässigkeit. Die Anwendung kann damit schnell beispielsweise auf Staus reagieren und auf alternative Verkehrswege und -Mittel ausweichen. Vertrauen Nutzer\*innen der Routenführung des Geräts, bekommen sie hiervon nichts mit. Gleichzeitig kann von Nutzer\*innen auf Wunsch aber jederzeit Einblick in die Routenführung genommen und diese auch unterwegs beeinflusst werden. Das vorher genannte Beispiel mit dem Umstieg bei unerwartetem Stau, ist dabei nur ein denkbarer Einsatzfall.



Der zurückhaltende Charakter der Anwendung kann sich auch in dezenteren Arten der Kommunikation ausdrücken. Ein für diese Arbeit praktiziertes Konzept sind ambiante Verkehrszonen-Benachrichtigungen. Hierbei ermittelt die Anwendung fortlaufend auf Basis des Terminkalenders und aktuellen Aufenthaltsorts der Nutzer\*innen, welches

Abbildung 28

Verkehrsmittel das wahrscheinlichste für den ersten Abschnitt eines intermodalen Verkehrsprozesses ist. Dieses würde dann über die Anzeigefarbe der Smartwatch, ein dezent angezeigtes Symbol oder andere unaufdringliche Benachrichtigungsformen im Umfeld fortlaufend kommuniziert. Halten Nutzer\*innen sich beispielsweise in der Nähe einer größeren Mobilitätsstation auf, könnte die dort abfahrende Bahn als Startverkehrsmittel signalisiert werden, noch bevor die Nutzer\*innen aufbrechen. Auch erlernte Nutzerpräferenzen können hier mit einfließen. Ziel ist, dass Nutzer\*innen sich dadurch schon vor dem konkreten Start einer Navigation auf

das kommende Verkehrsmittel einstellen können. Sie wären somit stets im Bilde, was auf sie zukommt, ohne sich aktiv damit beschäftigen zu müssen. Auch bei vom System nicht erwarteten Bewegungen, können sich Nutzer\*innen so bereits in die Nähe des ersten Verkehrsmittels begeben, bevor sie die Navigation aktiv gestartet haben. Zusätzlich vermittelt die ambiente Notifikation die Sicherheit dauernder Verfügbarkeit verschiedener Verkehrslösungen, ähnlich dem einer Chauffeur\*in, die durchgehend auf Abruf vor der Tür wartet.



Möglichkeiten alternativer Routenführung werden jederzeit vorgehalten.

Abbildung 29



Abbildung 30: Beispiel eines Fahrt-Prozesses in Form von Wireframes der Navigationsanwendung

# Ausblick

## Reflexion der eigenen Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist nicht die unmittelbare Umsetzbarkeit des Systems als eigenes Produkt. Vielmehr sollen durch das Durchdringen verschiedener Teile Anforderungen an eine zukünftige Umsetzung definiert werden.

Die ausführliche Beschäftigung mit der Entstehung heutiger Strukturen im Verkehr, ihren Auswirkungen und möglichen Alternativen, soll dabei die getroffenen Setzungen und Zielvorstellungen begründen. Gleichzeitig bilden die inhaltlichen Setzungen, zusammen mit den gewählten Designprinzipien, die Basis für exemplarische Handlungsfelder und Lösungsansätze. Die beispielhafte Konzeption und Umsetzung in Modellen und Plänen deutet auf Anforderungen und mögliche Wege einer Umsetzung hin.

Klar ist aber, dass für eine tatsächliche Einführung weitere Faktoren zu berücksichtigen sind. Der Theorie von Zukunftsbrücken folgend, ist insbesondere eine sukzessive Einführung anzustreben, sowohl von Anbieter als auch von Seite der Kund\*innen.

Eine wahrscheinliche Nutzungsform wäre beispielsweise die Benutzung gleichbedeutend mit einem heutigen Zweitwagen, also vorerst ergänzend zum gewohnten Verkehrsmittel. Das System könnte sich dann zuerst für die Nutzer\*innen beweisen, während das gewohnte Verkehrsmittel die nötige Sicherheit zum Ausstesten der neuen Lösung schafft.

Eine ideale Umsetzung des Übergangs würde solche Nutzungsmuster im Übergang mit berücksichtigen und beispielsweise anfänglich private PKW mit in den intermodalen Prozess integrieren.

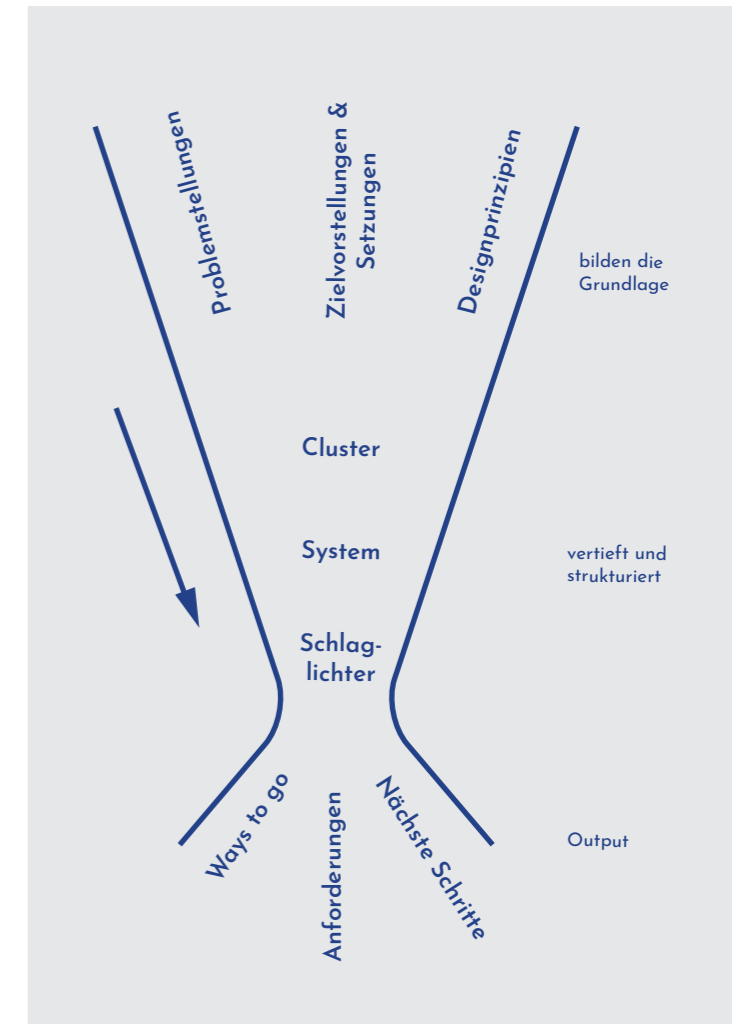


Abbildung 31: Aufbau und Ziel der Arbeit

## Betreibermodell

Maßgeblich für die Umsetzung ist auch die Wahl des richtigen Betreibermodells. Wie schon in der historischen Herleitung gezeigt, braucht die Einführung neuer Technologien im Bereich Mobilität immer auch neue Profiteure. Es reicht nicht, eine der aktuellen Lösung ebenbürtige neue zu schaffen; die neue Lösung muss, um in ihrer Einführung erfolgreich zu sein, der alten überlegen sein. Insbesondere eine verbesserte Finanzierung bietet hier, neben den Nutzungsvorteilen, erhebliches Potenzial.

So ist grundsätzlich ein privatwirtschaftlicher Betreiber des Systems vorstellbar. Da die Gesamtauslastung von Fahrzeugen durch geteilte Nutzung (sowohl zeitlich aufeinanderfolgend als auch zum gleichen Zeitpunkt) insgesamt steigt, würde ein solcher Betreiber in jedem Fall weniger Fahrzeuge benötigen, als die Gesamtheit der Nutzer\*innen mit eigenem Dienstwagen heute. Insbesondere durch die präferierte Nutzung von Verkehrsmitteln mit hoher Auslastung sinkt die Anzahl benötigter Fahrzeuge und damit die nötigen Ausgaben weiterhin erheblich. Auch weil geteilte Verkehrsmittel, wie der ÖPNV, nicht exklusiv von den Nutzer\*innen des Systems genutzt und damit auch nicht alleine vom Systembetreiber finanziert werden müssen.

Setzt man zuerst die gleichen Ausgaben, die heute in die Finanzierung von Dienstwagen fließen, voraus und stellt diesen die insgesamt (nach einer Startinvestition) geringeren Ausgaben gegenüber, ist also im Grundsatz ein rentabler Einsatz des intermodalen Systems möglich. Im Detail ist die Rechnung natürlich z.B.

durch Entwicklungs- und Betriebskosten des Systems, inklusive Personalaufwänden, komplizierter. Beispiele aus Teilbereichen der Mobilität zeigen aber die grundsätzliche wirtschaftliche Attraktivität von Plattformlösungen. So müsste der Systembetreiber nicht zwangsläufig auch die einzelnen Verkehrsmittel selbst betreiben.

Insbesondere für Firmen, als direkte Auftraggeber des Systems, können sich, in Kombination mit einer Anpassung der heutigen staatlichen Dienstwagen-Förderung, Kostenvorteile ergeben. Das Gesamtsystem könnte effizienter und damit wirtschaftlicher funktionieren als heute schlecht ausgenutzte Dienstwagen. Die Firmen könnten damit ein möglicher Profiteur und dadurch Treiber der Systemeinführung werden.

Auch ist das Zusammenspiel privater und staatlicher Akteure in der Konzeption eines Betriebsmodells nicht zu vernachlässigen. Wie vorher gezeigt, wird der Verkehr schon heute zu einem großen Teil über Steuermittel refinanziert. Die insgesamt gesellschaftlich sinnvollen Ziele des Systems und die erheblichen Mitnahmeeffekte auch für Nicht-Nutzer\*innen des Systems, durch Qualitätssteigerungen einzelner Komponenten, lassen eine staatliche Teilfinanzierung durchaus denkbar werden. Demnach könnte sich eine Auftragskonstellation ähnlich der von lokalen Verkehrsbetrieben ergeben, die zwar zum Teil privatwirtschaftlich agieren, ihre Finanzierung und damit die Ziele und Rahmenbedingungen aber von der Politik erhalten.

In der für die Nutzer\*innen sichtbaren Form des

Betriebsmodells liegen Flatrate-Modelle auf der Hand. So passen einzelne Bezahlprozesse augenscheinlich nur schwer zur angestrebten Vereinfachung. Auch wäre damit ein besserer Vollkostenvergleich zum bisherigen Dienstwagen möglich.

Gleichzeitig ist aber darauf zu achten, dass keine falschen Nutzungsanreize gesetzt werden. Ein Flatrate-Modell könnte auch insgesamt zur unbesorgteren Nutzung und damit zu mehr Fahrten verleiten. Hier ist eine Abwägung zwischen dem zu unterstützenden Mobilitätsbedürfnis einzelner und der gesellschaftlich nicht sinnvollen, übermäßigen Nutzung schädlicher Verkehrsmittel zu treffen. Eine Lösung mit einem Flatrate-Modell mit mehreren Paket-Größen ist hier vorstellbar.

Sollte (z.B. ergänzend) eine Lösung mit fahrtabhängiger Bezahlung gewählt werden, wäre auf eine einfache, Verkehrsmittelübergreifende und möglichst unaufdringliche Bezahlmethode zu achten. Ein Ticketsystem, ähnlich dem des heutigen ÖPNV, scheidet hier aus. Vorbilder könnten viel mehr moderne Mobility-as-a-Service-Angebote sein.

## Übertragung

Als weiteren Ausblick nach einer möglichen Umsetzung des Systems sind vor allem die Übertragung und Strahlwirkung auf andere Milieus und Nutzungsszenarien zu fokussieren. So war ein Ziel der Wahl des Business-to-Society-Ansatzes im nächsten Schritt eine breitere Wirkung, durch den Vorbildcharakter und die Übertragbarkeit des Systems, zu erzielen.

Die abstrahierte Darstellung einzelner Anforderungen in den Schlaglichtern zielt auf eine solche Übertragbarkeit ab. Der Spezialisierungsansatz bei Räumen lässt sich beispielsweise vom Business-Umfeld auf andere Nutzungsszenarien übertragen. Eine Aufwertung der Aufenthaltsqualität wäre z.B. nicht nur durch Ergänzungen, wie einen Telefon- oder Ruhebereich, sondern auch durch Spezialisierungen auf andere Zielgruppen wie Familien oder feiernde Gruppen denkbar.

Weiterhin ist die Wirkung der Einzelkomponenten des Systems auf breitere Nutzergruppen nicht zu unterschätzen. Die Zusammenlegung verschiedener Verkehrsmodi an Mobilitätsstationen beispielsweise kommt nicht allein den Nutzern des Systems zugute. Auch regulären Nutzer\*innen des ÖPNV erleichtert die räumliche Bündelung verschiedener Verkehrsmittel den Umstieg. Ähnliches gilt für die gesteigerte Aufenthaltsqualität und Sicherheit, durch Maßnahmen wie den Stationswärter: Auch sie kommt allen Nutzer\*innen der Stationen zugute.

Innerhalb des Systems sind auch Anpassungen an zukünftige Technologien denkbar. Ein Konzept, das beispielsweise immer wieder im Diskurs über Zukunftsmobilität auftaucht, sind sogenannte Mobilitäts-Pods. Hierbei handelt es sich um kleinere Verkehrseinheiten, beispielsweise mit Platz für nur eine Person, die sich dynamisch, über sogenanntes Platooning, zu größeren Einheiten verbinden können.<sup>6</sup> Auch die angestrebte Spezialisierung der Räume ließe sich mit solchen Systemen noch intensivieren, da einzelne Pods für verschiedene Nutzungsarten kombiniert werden könnten.

[6] Gaona, 2018



Wichtig ist somit, dass das intermodale System flexibel genug bleibt, um auf neue technische und gesellschaftliche Entwicklungen reagieren zu können.

## Prinzipien

In ihrem Charakter als Abschlussarbeit im Design legt diese Arbeit den primären Fokus auf den Entstehungsprozess, identifizierte Prinzipien und Erkenntnisse für die Gestaltung eines Mobilitätsservices auf einer Meta-Ebene, aber auch auf die konkrete, finale Ausgestaltung im Detail.

Ein nächster Schritt könnte nun sein, die in der Ausgestaltung benannten Prinzipien und einzelnen Bestandteile der Lösung herauszunehmen und über Nutzertests zu evaluieren. Dies würde zu neuen, vermutlich neuen Erkenntnissen für eine detailliertere und vollständigere Ausgestaltung des Systems produzieren, zum anderen ließen sich somit auch Prinzipien, wie der Business-to-Society-Ansatz oder die Theorie von Design-Brücken als Mittel der Zukunftsgestaltung, evaluieren.

## Verweise im Kapitel

- [1] Der Standard, „Schnelles Geld mit E-Scootern? Der harte Job der Juicer“, 27 April 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.youtube.com/watch?v=V63xrbx4b6Q>.
- [2] S. v. Berg und M. Randelhoff, „Die Mobilitätsstation – Verknüpfung im Raum“, 24 April 2017. [Online]. Abgerufen von: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/161399/konzepte/mobilitaetstation-verknuepfung-artikelserie-oepnv-staedtebau/>. [Zugriff am Mai 2019].
- [3] BVG, „Erste Jelbi-Station in Kreuzberg eröffnet“, 12 April 2019. [Online]. Abgerufen von: <https://www.bvg.de/de/Aktuell/Newsmeldung?newsid=3156>.
- [4] R. Zimmermann, „How to Interact with Autonomous Machines: Konzept zur Verständigung zwischen Mensch und autonomem Fahrzeug“, Potsdam: FH/P Fachhochschule Potsdam, 2018.
- [5] R. Munde, Experteninterview (Siehe Anhang dieser Arbeit). [Interview]. 25 März 2019.
- [6] R. Gaona, „IRT Integrated Responsive Transport“, Juni 2018. [Online].

# Danksagung

Den Abschluss dieser Arbeit möchte ich nutzen, um all jenen zu danken, die mich in diesem Projekt unterstützt haben – sei es im persönlichen Gespräch, dem Austausch über Umfeld und einzelne Teile meiner Arbeit oder durch ihre fachliche Expertise in den verschiedensten Themengebieten.

Julian Goretzky, Andreas Grasmück, Martin, Lexow, Daniela Matheis, Rudolf Munde, Bernhard Staiber und ganz besonders Jan Wielert. Sowie allen, mit denen ich im Arbeits- und Hochschul-Alltag, auf Konferenzen und Veranstaltungen oder einfach „zwischen Tür und Angel“ über meine Arbeit sprechen durfte – Ihr habt mich weitergebracht!

Bei meinen Betreuern, Prof. Nils Krüger, Prof. Dr. Frank Heidmann und Prof. Reto Wettach bedanke ich mich ganz herzlich für die hilfreichen Impulse in und um die Coachings, sowie für den gewährten Freiraum und die Unterstützung.

Außerdem ein herzliches Dankeschön an alle Teilnehmer\*innen der im Rahmen der Masterarbeit durchgeführten Workshops (FH Potsdam: Masterklasse 2018 und die Teilnehmer\*innen des Kurses „Stranger Things“ unter der Leitung von Jordi Tost und Paula Schuster)

Mein ganz besonderer Dank gilt Anne Constantinescu und Katharina Peters, sowie Charlotte Steimann, für das äußerst gewissenhafte Lektorat mit schier unendlicher Geduld, Genauigkeit und Witz.

Zuletzt möchte ich mich bei allen Freunden, Mitbewohnern, Kommilitonen und Kollegen, die insbesondere in den letzten Wochen zu kurz gekommen sind, für ihre Geduld und ihr Verständnis bedanken.

Vielen Dank euch allen!

# Anhang und Literatur

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b>	Foto: Der Berliner Alexanderplatz 1903, aus Klaus Lemmer, 1990 , Alexanderplatz. Ein Ort deutscher Geschichte, Parkland Verlag (Gemeinfrei)	Seite 18
<b>Abbildung 2</b>	Zeichnung: The Garden City Concept by Ebenezer Howard, aus 1902, Garden Cities of tomorrow, Sonnenschein Publishing (Gemeinfrei)	Seite 20
<b>Abbildung 3</b>	Zeichnung: Siedlungsentwicklung Hamburg. Federplan von Fritz Schumacher, 1919 (Gemeinfrei)	Seite 23
<b>Abbildung 4</b>	Foto: Straßenbahn-Triebwagen der Pacific Electric Railway, gestapelt auf einem Schrottplatz, 1956. Abgerufen von <a href="http://digital2.library.ucla.edu/viewItem.do?ark=21198/zz0002tqg9">http://digital2.library.ucla.edu/viewItem.do?ark=21198/zz0002tqg9</a> (Gemeinfrei)	Seite 25
<b>Abbildung 5</b>	Foto: Berufsverkehrs in Kopenhagen, von heb@Wikimedia Commons, 2010, CC BY-SA 3.0	Seite 31
<b>Abbildung 6</b>	Grafik: Tank-To-Whel Energy Flow (Benzin), nach einer Grafik aus Ellen MacArthur Foundation (Juli 2015) Growth Within: A Circular Economy Vision For a Competitive Europe.	Seite 36
<b>Abbildung 7</b>	Foto: Flächenverbrauch von 72 Personen im Auto, auf dem Fahrrad oder im Bus. Foto der Stadtwerke Münster, 1990. Abgerufen von: <a href="https://www.stadtwerke-muenster.de/blog/verkehr/das-wohl-bekannteste-muenster-foto-der-welt/">https://www.stadtwerke-muenster.de/blog/verkehr/das-wohl-bekannteste-muenster-foto-der-welt/</a>	Seite 37
<b>Abbildung 8</b>	Flächenverbrauch verschiedener Verkehrsmittel, nach einer Grafik von Martin Randelhoff, 2014, Abgerufen von: <a href="https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoegerung-vergleich/">https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoegerung-vergleich/</a>	Seite 38
<b>Abbildung 9</b>	Grafik: Durchschnittliche externe Kosten pro Personenkilometer für Europa, Nach einer Grafik aus Christian Schneider et. al. (INFRAS 2004). External costs of transport - updated study	Seite 40
<b>Abbildung 10</b>	Grafik: Verursachte Kosten des Personenverkehrs in Deutschland. Auf Basis von Zahlen von 2005, Bundesamt für Verkehrs und INFRAS	Seite 41
<b>Abbildung 11</b>	Entwicklung der Treibhausgasemissionen in ausgewählten Sektoren seit 1990, Grafik des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung auf Basis von Zahlen des SRU, 2017, Abgerufen von: <a href="https://www.diw.de/de/diw_01.c.571558.de/presse/diw_aktuell/umsteuern_erforderlich_klimaschutz_im_verkehrssektor.html">https://www.diw.de/de/diw_01.c.571558.de/presse/diw_aktuell/umsteuern_erforderlich_klimaschutz_im_verkehrssektor.html</a>	Seite 44

<b>Abbildung 12</b>	Grafik: Anteil der Neuzulassungen nach Fahrzeugklassen, nach einer Grafik von Agora Verkehrswende, 2018, Umparken – den öffentlichen Raum gerechter verteilen. Abgerufen von: <a href="https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Oeffentlicher_Raum_ist_mehr_wert/Agora-Verkehrswende_oeffentlicher-Raum_Factsheet_WEB.pdf">https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Oeffentlicher_Raum_ist_mehr_wert/Agora-Verkehrswende_oeffentlicher-Raum_Factsheet_WEB.pdf</a>	Seite 46
<b>Abbildung 13</b>	Grafik: Stufen des automatisierten Fahrens, nach einer Grafik aus Alicia Owen (Universität Koblenz-Landau, 2016) Autonomes Fahren und Zertifizierung. Abgerufen von: <a href="https://www.uni-koblenz-landau.de/de/koblenz/fb4/ist/AGZoebel/Lehre/sommer2016/SeminarASidA/A2">https://www.uni-koblenz-landau.de/de/koblenz/fb4/ist/AGZoebel/Lehre/sommer2016/SeminarASidA/A2</a>	Seite 69
<b>Abbildung 14</b>	Grafik: Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken des On-Demand Ridesharing. Nach einer Grafik von VCD (Oktober 2018). On-Demand-Ridesharing: Nur als Teil des ÖPNV eine Chance für die Verkehrswende.	Seite 73
<b>Abbildung 15</b>	Grafik: Entscheidungsmodell der Verkehrsmittelwahl aus Pez, Peter (Geographisches Institut der Universität Kiel, 1998): Verkehrsmittelwahl im Stadtbereich und ihre Beeinflussbarkeit: eine verkehrsgeographische Analyse am Beispiel von Kiel und Lüneburg. Kieler Geographische Schriften 95. S. 242	Seite 77
<b>Abbildung 16</b>	Wegevergleich im Stadtverkehr von Tür zu Tür. Nach einer Grafik des Umweltbundesamts (Juli 2014) Abgerufen von: <a href="https://www.zukunft-mobilitaet.net/167997/analyse/tuer-zu-tuer-reisezeit-stadtverkehr-pkw-miv-oepnv-radverkehr-pedelec-gleichheit-subjektive-verzerrung/">https://www.zukunft-mobilitaet.net/167997/analyse/tuer-zu-tuer-reisezeit-stadtverkehr-pkw-miv-oepnv-radverkehr-pedelec-gleichheit-subjektive-verzerrung/</a>	Seite 79
<b>Abbildung 17</b>	Grafik: Versuch einer grafischen Darstellung der Bewertung verschiedener Verkehrsentwicklungen, -mittel und -modi. Tim J. Peters (2019)	Seite 87
<b>Abbildung 18</b>	Bild: Fahrradhighway neben Straße, BMW Vision E <sup>3</sup> Way (2017). Abgerufen von: <a href="https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0276388DE/innovatives-konzept-fuer-die-urbane-mobilitaet-der-zukunft-hochstrassenkonzept-%E2%80%9Ebmw-vision-e%C2%B3-way%E2%80%9C-hebt-emissionsfreie-einspurmobiltaet-in-megacities-auf-eine-neue-ebene?language=de">https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0276388DE/innovatives-konzept-fuer-die-urbane-mobilitaet-der-zukunft-hochstrassenkonzept-%E2%80%9Ebmw-vision-e%C2%B3-way%E2%80%9C-hebt-emissionsfreie-einspurmobiltaet-in-megacities-auf-eine-neue-ebene?language=de</a>	Seite 93
<b>Abbildung 19</b>	Grafik: Mobilitätskarte mit Clustern. Tim J. Peters (2019)	Seite 106
	<b>Unter Verwendung der Icons:</b> Scooter by Smalllike, Work by Wing, future train by Koson Rattanaphan, Office by Andreas Vögele, Trees, Building by Made by Made, Sitting Bird by Graphic Tigers, Food by Adam Wilson, Groceries by IconsGhost, Potsal Mail, Bus by Proymbols, Walking by Annie Wang. Abgerufen von <b>the Noun Project</b>	
	Signpost, Parking, Location Bus & Mail Box by Feepic, Mobile by photo3idea_studio, Lemonade by Iconnice, Big House by Zlatko Najdenovski, Baggage Locker by photo3idea_studio Abgerufen von <b>flaticon</b>	

<b>Abbildung 20</b>	Grafik: Übersichtsplan einer möglichen Mobilitätsstation. Tim J. Peters (2019)	Seite 119
<b>Abbildung 21</b>	3D-Rendering: Mobilitätsstation (groß) mit Tram-, Car- und Ride Sharing-, Fahrrad- und Kleinstfahrzeug-Anbindung. Tim J. Peters (2019)	Seite 120
<b>Abbildung 22</b>	3D-Rendering: Mobilitätsstation (mittel) mit, Car- und Ride Sharing-, Fahrrad- und Kleinstfahrzeug-Anbindung. Tim J. Peters (2019)	Seite 120
<b>Abbildung 23</b>	3D-Rendering: Mobilitätsstation (klein) mit Car Sharing-, Fahrrad- und Kleinstfahrzeug-Anbindung. Tim J. Peters (2019)	Seite 121
<b>Abbildung 24</b>	Grafik: Mögliches Zeichensystem für eine Mobilitätsstation. Tim J. Peters (2019)	Seite 124
	<b>Unter Verwendung der Icons:</b> Motorroller by Maxim Kulikov & scooter by smalllike from <b>the noun project</b>	
<b>Abbildung 25</b>	3D-Rendering: Intermodaler Business Bereich in einer Bahn. Tim J. Peters (2019)	Seite 126
<b>Abbildung 26</b>	3D-Rendering/Fotomontage: Check-In-Prozess in der Intermodal Business Area. Tim J. Peters (2019)	Seite 129
<b>Abbildung 27</b>	Übersichtsplan: Platzaufteilung der Intermodal Business Class in einem maßstabsgetreuen Plan der Münchener S-Bahn. Tim J. Peters (2019) und Siemens.	Seite 131
<b>Abbildung 28</b>	Grafik: Szenarioplan für intermodale Mobilität mit dem System. Tim J. Peters (2019)	Seite 134
<b>Abbildung 28a</b>	Grafik: Verkehrsmittelwechsel bei Stau (Teilszenario). Tim J. Peters (2019)	Seite 135
<b>Abbildung 29</b>	Fotomontage: Angebot des Verkehrsmittelwechsel bei Stau per Smartwatch (Mockup). Tim J. Peters (2019). Auf Basis freier Bilder.	Seite 136
<b>Abbildung 30</b>	Wireframe: Ausschnitt aus der Interaktion der Planungsanwendung. Tim J. Peters (2019)	Seite 137
<b>Abbildung 31</b>	Grafik: Reflektion der Arbeit (Projekt-Trichter). Tim J. Peters (2019)	Seite 139
<b>Abbildung 32</b>	Grafik: Anwendung der Ideenturm-Methode. Tim J. Peters (2019). Auf Basis eines Canvas von <b>dark horse</b> (Berlin).	Seite 151
<b>Abbildung 33</b>	Foto: Eindruck aus dem ersten, durchgeführten Workshop. Tim J. Peters (2019).	Seite 153



## Anhang

### Mobilitätsworkshops

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zwei Workshops zu den Themen der Ideation von Zukunftsmobilität allgemein und in leicht abgewandelter Form zur Unterscheidung zwischen User-Led und Human-Centered Designlösung in Bezug auf Zukunftsmobilität durchgeführt.

Teilnehmer waren in beiden Fällen Studierende, Lehrkräfte und Professor\*innen des Fachbereichs Design der Fachhochschule Potsdam. Die Studierenden im ersten Workshop, der am 28. Juni 2018 durchgeführt wurde, waren Studierende im Master. Im zweiten Workshop, der am 29. April 2019 durchgeführt wurde, setzten sich die Teilnehmer\*innen aus Master-Studierenden und Bachelor-Studierenden ab dem vierten Fachsemester (Hauptstudium) zusammen.

Die Workshops wurden in den Räumlichkeiten der Fachhochschule Potsdam durchgeführt. Der erste Workshop wurde mit einer Zeit von etwa 2 Stunden veranschlagt, der zweite, etwas umfangreichere, mit 4 Stunden, inklusive Präsentation der Ergebnisse.

### Ziele

Einführung in die Möglichkeiten neuer Mobilitätsformen und gemeinsame Erarbeitung möglicher Ziele von städtischer Mobilität. Ideation einzelner Mobilitätslösungen und möglicher Zwischenschritte („Brücken“) zum sukzessiven Erreichen der enthaltenen Vision zukünftiger

Mobilität.

Öffnung der Zielvorstellung von Design: Weg vom strengen User-Centered- oder gar User-Led-Design, das die Bedürfnisse des Individuums befriedigen möchte, hin zum Human Centered Design, einem holistischeren Ansatz, der den Nutzer zusammen mit dessen Kontext (Gesellschaft) im Blick hat. (Mehr dazu im Artikel „Human Centered Is Off Center“ von Eric Scheikardt (2009) und im Artikel „User-Centered Innovation Is Not Sustainable“ von Roberto Verganti (Harvard Business Review, 2010))

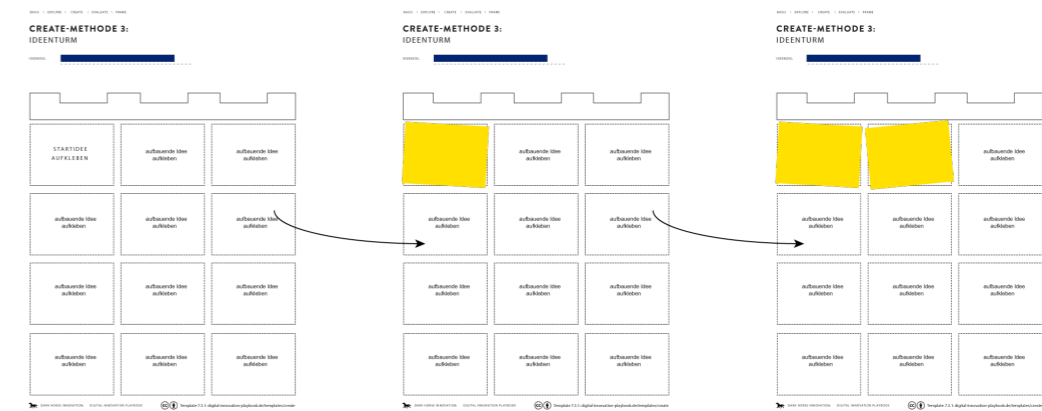
Die Studierenden sollten in einem Entwurfsworkshop zu ersten Konzepten kommen, welche zum Ziel haben, Probleme der räumlichen Mobilität zu lösen – allerdings nicht mit Blick auf die Bedürfnisse des/der Einzelnen sondern der Gesellschaft insgesamt. Dabei lag der Fokus auf Konzepten, die motorisierte Individuelle Mobilität durchaus einschränken (z.B. unbequemer machen) können aber trotzdem einen Nutzen für die Mobilität aller darstellen.

Methodisch sollte durch schnelles Ideeieren und Konzipieren, die Angst vor „verrückten“ Lösungen abgelegt werden. Klar vorgegebene und erklärte Methoden und Canvase sollten bei der Strukturierung, Entwicklung, Ausarbeitung und Dokumentation der Ideen helfen.

### Aufbau

Dem ersten Workshop ging eine Cultural Probe voraus, in der Mobilitätsgewohnheiten und Präferenzen erfragt wurden.

Abbildung 32



### Anwendung der Ideenturm-Methode

- Aufteilung in Gruppen von 3 – 5 Personen. Möglichst divers und einander unbekannt.

#### Lockerungsübung/Start

- Sammlung von Verkehrsmitteln und Fortbewegungsmöglichkeiten auf Post-It in den Gruppen: Von alltäglich bis exotisch, von Geräten bis Services. Soll helfen sich in das Themenfeld Mobilität reinzudenken.
- Bewertung von „unpraktisch“ bis „praktisch“ (noch ohne Blick auf Kosten etc.)
- Schnelles Zusammentragen (und Clustern nach Verkehrsmittel, Service, Technologie) der Ergebnisse an der Wand, in der großen Runde (dient später als Ideenpool)

#### Thematischer Einstieg

- Kurze Vorstellung

- Kurzer Impulsvortrag: Soll sowohl das Workshop-Ziel der gesellschaftsorientierten Lösungen im Blick haben, als auch einen Einstieg in die Probleme des heutigen Mobilitätsverhaltens (insbesondere in Städten) geben.

#### Ideation

- Ideenturm-Methode (etwas angepasst) in den Teams

Workshopleiter gibt Beispielprobleme und mögliche Enabler vor (eher in der Zukunft angesiedelt, ruhig radikal und verrückt)

Jeder bekommt einen Ideenturm-Canvas. Darauf schreibt er/sie ein Problem bzw. Ziel und eine erste Idee, wie das Ziel erreicht werden könnte (3 min)

z.B. Parkplatzfreie Stadt -> Autonome Shuttles zwischen Ring und Innenstadt

Die Ideentürme werden jetzt im Urzeigersinn weitergereicht. Der nächste hat 90 Sekunden Zeit auf dem nächsten Feld die Idee weiterzuentwickeln oder eine andere Idee mit der das Ziel erreicht werden könnte aufzuschreiben. Danach wird weitergegeben. (12 x 90 Sekunden)

Der Gruppen- und Zeitdruck hilft auch unkonventionelle Idee aufzuschreiben. Die Turmform dokumentiert zum einen den Entstehungsprozess einer Idee, zum anderen bieten die vorherigen Schritte in jeder Runde Inspiration.

#### – Auswahl

Kriterienvorgabe:

Welche Idee verfolgt das wichtigste Ziel?  
Welche Idee könnte so gestaltet werden, dass sie trotzdem auch für den einzelnen einen Vorteil bringt?

Mit Hilfe von Klebepunkten einigt sich jede Gruppe auf eine Idee (lässt sich gut mit einer kurzen Pause nach der anstrengenden Ideation verbinden)

#### Vertiefung

#### – Idea Creation Board

Das Idea Creation Board hilft die Idee noch mal gemeinsam festzuschreiben. Dabei entwickelt sie sich normalerweise noch mal (geringfügig) weiter.

– Zerlegen in kleinere Ideen mit Path Maps  
Grundfrage: Welche Teile der Idee ließen sich einfach/heute schon umsetzen?

– Präsentationsvorbereitung  
Grundfrage: „Wie wollt ihr eure Idee den anderen gut begreifbar machen?“

#### Präsentation & Reflexion

– Jede Gruppe präsentiert kurz ihre Idee (5 min pro Gruppe) + Diskussion

Fokus:

Wurde die Beschränkung vom Anfang eingehalten? Hilft die Idee tatsächlich einer größeren Gruppe?

Gibt es trotzdem einen Nutzungsansporn für den Einzelnen?

Wie hat das Team den Weg vom großen Ziel zur konkreten Idee erlebt?

War die Präsentationsart ausreichend?

#### Feedback mit Canvas

– Wie haben die Teilnehmer die Methodik und das Entwerfen empfunden?

### Ideationsversuch / Methodentest

#### Ziel

Aufteilung einer Zukunftsvision in Teilschritte und Test der Ideationsfähigkeit dieser unabhängigen Teillösungen mit Designmethoden.

Die Unterteilung eines fernen Zukunftsbildes in konkrete Teilziele – also konkrete, kleinere Lö-

### Eindruck aus dem ersten durchgeführten Workshop

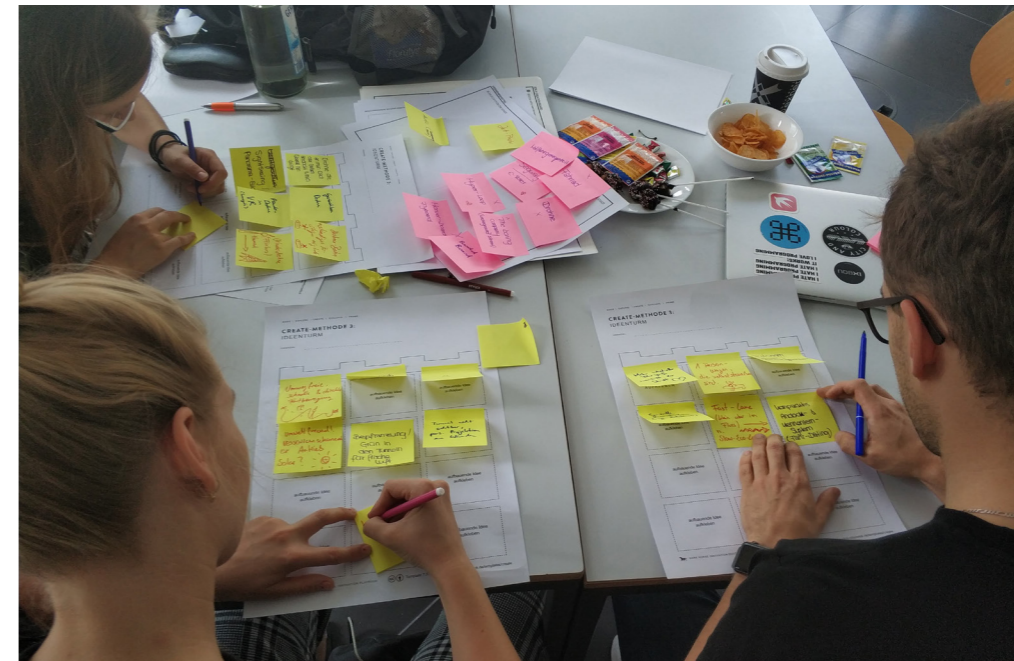


Abbildung 33

sungen – soll den Designprozess vereinfachen. Hierzu wurde testweise eine Versuchsideation zur Akzeptanz von Car-Sharing durchgeführt.

Die Ergebnisse wurden im Januar 2019 Studierenden im Master „Design“ der Fachhochschule Potsdam präsentiert und dort diskutiert.

#### Durchführung

Zuerst wurde das Idealbild einer Zukunft, ohne Autos im Privatbesitz aufgestellt (ähnlich der im Hauptteil dieser Arbeit für ein Gedankenexperiment benutzten Zukunft). Als möglicher Teilschritt wurde die Überwindung der Verfügbarkeitsangst ausgewählt werden – also der Sorge davor, dass im Bedarfsfall grade kein Fahrzeug zur Verfügung stünden. Hierzu wurden verschiedene Personas und szenarienartige Beschreibungen des Problems angefertigt.

Für die Überprüfung der Ideeierbarkeit spielte der tatsächliche Stellenwert des gewählten Problems keine maßgebliche Rolle.

Die Grundfrage der Versuchsdeiation lautete: „How might we... Die wahrgenommene Verlässlichkeit von geteilten Mobilitätslösungen erhöhen?“. Getroffene Einschränkungen waren Pulling statt Pushing und eine Werbekampagne o.Ä. wurde ausgeschlossen.

Tatsächlich konnten mit Hilfe einer Technologiematrix (x-Achse: Technologietrends u.A. auf Basis des Gartner-Hype-Cycle, y-Achse: Transparenz von verfügbaren Fahrzeugen) innerhalb kurzer Zeit verschiedene Lösungsideen hierfür entwickelt. Darunter eine Erweiterung für Navigationsapp, die bei jeder Routenführung mit dem Auto geteilte Alternativen mit Startpunkten in der Nähe anzeigt und ein Armband als

Versuchsobjekt, welches immer leuchtet, wenn geteilte Verkehrsmittel in einem bestimmten Radius wären. Hierfür wurde als Erweiterung der Ideation ein möglicher schrittweiser Umsetzungsweg aufgezeigt.

Eine Ideation bezüglich der Gesamtidee, mit der gleichen Methode hatte vorher weniger konkrete Ideen hervorgebracht.

### Experteninterview

Am 25. März 2019, fand ein Experteninterview mit Dipl. Volksw., Dipl. Ing. Rudolf Munde in Bad Vilbel bei Frankfurt am Main statt. Rudolf Munde ist Business Consultant und Coach. Er besitzt über 30 Jahren Berufserfahrung in der freien Wirtschaft. Dadurch kann er einen vertieften Einblick in Abläufe und Veränderungen in klassischen Unternehmen, insbesondere auf der Management- und Führungsebene bieten.

### Zusammenfassung

Im ersten Themenblock des Gesprächs mit Herrn Munde geht es um die Gruppe von Menschen im Geschäftsumfeld, die häufig einen Dienstwagen besitzt. Herr Munde umschreibt diese Gruppe vom der Abteilungsleiter\*in einer klassischen Firma in der Führungshierarchie nach oben bis kurz unter die Ebene des Vorstands. Ab hier fange dann die Ausstattung mit einer Fahrbereitschaft, bzw. bei großen Unternehmen auch mit einem persönlichen Chauffeur an.

Herr Munde beschreibt weiterhin das Finanzierungsmodell hinter Dienstwägen. Deren

Nutzungswert würde zwar über ein Modell als sogenannter geldwerter Vorteil besteuert, nicht aber von den Firmen gestellte Zusätze, wie etwa eine Tankkarte auf Firmenkosten. Für die anbietenden Firmen hat eine „Auszahlung“ eines Teils des Gehalts in Form eines Dienstwagens, vor allem den Vorteil, dass für diesen Teil keine Sozialabgaben und damit auch keine Arbeitgeberanteile an diesen anfielen.

In einem weiteren Themenblock geht es um das Gruppengefüge und die sozialen Zusammenhänge in den verschiedenen Führungsebenen (angefangen bei der Ebene der Abteilungsleiter\*innen). Hier sei eine Veränderung erkennbar, die langsam auch klassische Unternehmen ergreife. So gebe es eine Diskrepanz zwischen einer „alten Führungsriege“ und neue, vergleichsweise jungen Aufsteigern. Das Mittelfeld fehle oft, maßgeblich bedingt durch die Flexibilisierung der Lebensläufe. Dies habe auch Einfluss auf die Suche von Vorbildern. Hier könne kein so direktes Verhältnis mehr, zwischen Mitarbeitern und ihren direkten Vorgesetzten mehr angenommen werden.

Herr Munde beschreibt typische Vertreter der Zielgruppe weiterhin als tendenziell hierarchisch denkend, eher konservativ und so eingestellt, dass es ihnen oft schwer falle Kontrolle abzugeben.

Auf das Mobilitätsumfeld bezogen, erwähnt Herr Munde noch, dass Führungskräften die Abgabe von Kontrolle am besten in fest definierten Rollenformen gelänge. Beispielsweise beim Übertrag von Verantwortung an einen Chauffeur. Als weiteres Beispiel erwähnt er Reisebüros, deren explizites Ziel die Planung

eines Urlaubs ist.

**Ich bedanke mich bei Herrn Munde für das Gespräch.**

### Feldtest: Shared Vehicles

Im Laufe der Recherche zu dieser Arbeit wurden die Services verschiedener Mobilitätsdienstleister in Anspruch genommen. Neben dem klassischen ÖPNV lag der Fokus hier auf Car Sharing-, Ride Hailing- und -Pooling-Anbietern. Die Tests fanden in Berlin, Potsdam, Stuttgart, Madrid und Frankfurt am Main statt.

Meist wurden kurze Strecken innerhalb der jeweiligen Stadt zurückgelegt.

Die getesteten Anbieter sind im Folgenden aufgelistet

#### **Bike Sharing (inkl. Pedelecs):**

DB-Bike / Call a Bike / Lidl-Bike, Nextbike, Mobike, Donkey Republic, ofo, Jump, oBike, Bici-Mad

#### **Car Sharing:**

Car2Go, Drive Now, book-n-drive

#### **Roller Sharing:**

Coop, Emmy

#### **Ride Hailing (inkl. Pooling)**

Taxi, Berlkönig, Uber, Uber Pool, Uber Black, CleverShuttle, Allygator Shuttle

## Literaturverzeichnis

- Abdi-Herrle, S.** (15. Februar 2019). *Am Limit*. Abgerufen im Mai 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2019-02/nahverkehr-oepnv-bus-bahn-zahlen-preise-statistik>
- ADAC.** (2015). *Vier Gründe gegen die City-Maut*. Abgerufen im April 2019 von [https://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motorwelt/city\\_maut\\_2.aspx](https://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motorwelt/city_maut_2.aspx)
- ADAC.** (Februar 2017). *Hindernisse für den Umstieg auf den ÖPNV*. Abgerufen im Mai 2019 von Umfrage: [https://www.adac.de/\\_mmm/pdf/1702\\_Grafik\\_OEPNV\\_Umfrage\\_3\\_288732.pdf](https://www.adac.de/_mmm/pdf/1702_Grafik_OEPNV_Umfrage_3_288732.pdf)
- ADAC.** (Februar 2017). *Hindernisse für den Umstieg auf den ÖPNV*. Abgerufen im Mai 2019 von ADAC Umfrage: [https://www.adac.de/\\_mmm/pdf/1702\\_Grafik\\_OEPNV\\_Umfrage\\_3\\_288732.pdf](https://www.adac.de/_mmm/pdf/1702_Grafik_OEPNV_Umfrage_3_288732.pdf)
- ADFC.** (2015). *Durchschnittsalter der deutschen Radreisenden im Vergleich zu den Pedelec-Nutzern im Jahr 2015 (in Jahren)*. Abgerufen im April 2019 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/531657/umfrage/alter-der-deutschen-radreisenden-im-vergleich-zu-den-pedelec-e-bike-nutzern/>
- ADFC.** (März 2018). *Die Geschichte des Fahrrads*. Abgerufen im Mai 2019 von ADFC Jerichower Land: <https://adfc-kvjl.de/wp-content/uploads/2018/03/Geschichte-des-Fahrrads-Teil-1-6.pdf>
- Agora Verkehrswende.** (2018). *Umparken – den öffentlichen Raumgerechter verteilen*. Berlin. Abgerufen im April 2019 von [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/OEffentlicher\\_Raum\\_ist\\_mehr\\_wert/Agora-Verkehrswende\\_oeffentlicher-Raum\\_Factsheet\\_WEB.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/OEffentlicher_Raum_ist_mehr_wert/Agora-Verkehrswende_oeffentlicher-Raum_Factsheet_WEB.pdf)
- Ahrens, G.-A.** (9. April 2005). *Pkw-Besetzungsgrad bei der privaten Autonutzung*. Abgerufen im 21. Februar 2016 von Forschungsinformationssystem: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/79638/>
- Albert, A., Nefzger, E., & Sorge, N.-V.** (17. November 2018). *Deutschland rüstet sich für den E-Scooter-Boom*. Abgerufen im Mai 2019 von Spiegel Online: <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/e-scooter-deutschland-ruestet-sich-fuer-den-boom-der-elektroroller-a-1238874.html>
- Albrecht, D. T.** (29. Dezember 2018). *Das Fahrrad als City Changer*. Abgerufen im April 2019 von Heinrich Böll Stiftung: <https://www.boell.de/de/2018/12/05/das-fahrrad-als-city-changer>
- Allianz pro Schiene.** (12. Juli 2017). *EU-Ranking: Deutschland knausert beim Schienennetz*. Berlin. Abgerufen im Januar 2019 von <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemittelungen/eu-ranking-deutschland-knausert-beim-schienennetz/>
- Andersen, S. J.** (11. November 2014). *THE GOOD CITY: Visionen für eine Stadt in Bewegung (Ausstellung)*. Von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/wp-content/uploads/2014/11/ausstellung-the-good-city-radverkehr-kopenhagen.pdf> abgerufen

- Avila, M.** (27. April 2018). *Microinteractions: small details matter*. Abgerufen im Mai 2019 von UX Collective: <https://uxdesign.cc/microinteractions-detailed-design-9113c88946d0>
- Banse, P., & Buermeyer, U.** (14. Dezember 2018). *Ausgabe 122, Minute 85 - 105. Von Lage der Nation (Podcast)*: <https://www.kuechenstud.io/lagedernation/2018/12/14/ldn122-brexitchaos-attentat-in-strassburg-abtreibungen-ermittlungen-gegen-correctiv-deutsche-bahn-analyse/> abgerufen
- Banse, P., & Buermeyer, U.** (17. Mai 2019). *Ausgabe 142, Minute 3 bis 20. Von Lage der Nation (Podcast)*: <https://www.kuechenstud.io/lagedernation/2019/05/18/ldn142-elektrokleinstfahrzeuge-soziale-netzwerk-kontrolle-azubi-mindestlohn-fluggastdaten-petersberger-klimadialog-paketboten-schutz/> abgerufen
- bcs.** (2019). *Entwicklung der CarSharing-Varianten*. Abgerufen im Mai 2019 von Bundesverband CarSharing e.V.: <https://carsharing.de/presse/fotos/zahlen-daten/entwicklung-carsharing-varianten>
- Beck, S., & Plöger, W.** (2008). *Lebensstile und Mobilität*. Abgerufen im Mai 2019 von Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung (vhw): [https://www.vhw.de/fileadmin/user\\_upload/08\\_publicationen/verbandszeitschrift/2000\\_2014/PDF\\_Dokumente/2008/FW\\_1\\_2008/FW\\_Nr\\_1\\_2008\\_-\\_Beck\\_Ploeger\\_Lebensstile\\_und\\_Mobilitaet.pdf](https://www.vhw.de/fileadmin/user_upload/08_publicationen/verbandszeitschrift/2000_2014/PDF_Dokumente/2008/FW_1_2008/FW_Nr_1_2008_-_Beck_Ploeger_Lebensstile_und_Mobilitaet.pdf)

- Becker, D. S.** (17. August 2018). *Wenn Elektroautos zum Rumheizen verleiten*. Abgerufen im Mai 2019 von bizz energy: [https://bizz-energy.com/wenn\\_elektroautos\\_zum\\_rumheizen\\_verleiten](https://bizz-energy.com/wenn_elektroautos_zum_rumheizen_verleiten)
- Becker, J.** (18. Februar 2019). *Der Riese erwacht*. Abgerufen im Mai 2019 von Süddeutsche Zeitung: <https://www.sueddeutsche.de/auto/vw-tesla-elektroautos-14326717>
- Becker, U. J., Becker, T., & Gerlach, J.** (2012). *Externe Autokosten in der EU-27 Überblick über existierende Studien*. Dresden: Technische Universität Dresden. Von <http://tud.qucosa.de/api/qucosa%3A30128/attachment/ATT-0/> abgerufen
- Berg, S. v., & Randelhoff, M.** (24. April 2017). *Die Mobilitätsstation – Verknüpfung im Raum*. Abgerufen im Mai 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/161399/konzepte/mobilitaetstation-verknuepfung-artikelseerie-oepnv-staedtebau/>
- Bertoncello, M., & Wee, D.** (2015). *Ten ways autonomous driving could redefine the automotive world*. Milan: McKinsey & Company.
- Bienzeisler, M. S.** (2017). *Verkehrliche Auswirkungen einer autonomen Carsharing-Flotte*. ATZ - Automobiltechnische Zeitschrift(7-8/2017).
- Bischoff, J. F.** (2019). *Mobility as a service and the transition to driverless systems*. Berlin: Technische Universität. doi:10.14279/depositonce-8270
- Blankennagel, J.** (12. Juni 2018). *Leihfahrräder in Berlin Modern, aber auch gefährlich*. Von Berliner Zeitung: <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/leihfahrraeder-in-berlin-modern--aber-auch-gefaehrlich-30609656> abgerufen
- BMVI.** (August 2014). *Radverkehr in Deutschland Zahlen, Daten, Fakten*. Abgerufen im Mai 2019 von Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: <https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/PDFs/radverkehr-in-zahlen.pdf>
- BMVI.** (Februar 2019). *Mobilität in Deutschland: Kurzreport*. Abgerufen im März 2019 von Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: [http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas\\_Mobilitaet\\_in\\_Deutschland\\_2017\\_Kurzreport\\_DS.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas_Mobilitaet_in_Deutschland_2017_Kurzreport_DS.pdf)
- Bockhorst, M.** (2016). *Wirkungsgrad*. Abgerufen im Mai 2019 von Energie Info: <http://www.energieinfo.de/eglossar/wirkungsgrad.html>
- Bratzel, S., & Lehmann, L.** (2010). *Jugend und Automobil 2010*. Eine empirische Studie zu Einstellungen und Verhaltensmustern von 18 bis 25-Jährigen in Deutschland. Bergisch Gladbach: FHDW Center of Automotive.
- Breitinger, M., & Dorfer, T.** (10. Februar 2018). *„Ich bräuchte drei- bis viermal länger als mit dem Auto“*. Von Zeit Online: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-02/nahverkehr-bus-bahn-arbeit-zuverlaessigkeit-auto> abgerufen
- Breitinger, M., & Groll, T.** (17. Oktober 2018). *Automobilbranche unter Strom*. Abgerufen im April 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-10/automobilbranche-verkehrswende-mobilitaet-industrie-produktion-bedeutung>
- Breitinger, M., & Zacharakis, Z.** (24. Juli 2017). *Auto Macht Deutschland*. Abgerufen im April 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2017-07/kartelle-autoindustrie-deutsche-wirtschaft-daimler-vw/seite-2>

- Brien, J.** (22. November 2017). *Vision E<sup>3</sup> Way: Wie BMW sich die urbane Mobilität der Zukunft vorstellt*. Abgerufen im Mai 2019 von t3n: <https://t3n.de/news/vision-e-way-bmw-mobilitaet-879658/>
- Bubenhof, J.** (28. April 2017). *Geschichte der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung in der Schweiz*. Abgerufen im Januar 2019 von mobilon: <http://mobilon.ch/?p=282>
- Bundeministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (bmu).** (2017). *Klimaschutz in Zahlen: Der Sektor Verkehr*. Abgerufen im April 2019 von [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutz\\_in\\_zahlen\\_verkehr\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_in_zahlen_verkehr_bf.pdf)
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.** (2017). *Studie: Mobilität in Deutschland (MiD)*. (Ströer, Hrsg.) Berlin. Abgerufen im Februar 2019 von [https://www.stroer.de/fileadmin/de/Knowledge\\_Base/Grundlagenstudien/Mobilitaet\\_in\\_Deutschland\\_2017.pdf](https://www.stroer.de/fileadmin/de/Knowledge_Base/Grundlagenstudien/Mobilitaet_in_Deutschland_2017.pdf)
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.** (2008). *Mobilität in Deutschland (MiD)*. Abgerufen im April 2019 von [http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/Projektpraesentation\\_MiD2008\\_WorkshopSeptember2009\\_FassungMaerz2010.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/Projektpraesentation_MiD2008_WorkshopSeptember2009_FassungMaerz2010.pdf)
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit).** (2016). *Österreich unterwegs – Ergebnisse der österreichweiten Mobilitätshebung 2013/2014*. Wien. Abgerufen im April 2019 von [https://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/oesterreich-unterwegs/downloads/oeu\\_2013-2014\\_Ergebnisbericht.pdf](https://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/oesterreich-unterwegs/downloads/oeu_2013-2014_Ergebnisbericht.pdf)



- BVG.** (2017). *Sicherheitsbericht der Berliner Verkehrsbetriebe*. Abgerufen im Mai 2019 von <https://unternehmen.bvg.de/index.php?section=downloads&download=2751>
- BVG.** (12. April 2019). *Erste Jelbi-Station in Kreuzberg eröffnet*. Von Berliner Verkehrsbetriebe: <https://www.bvg.de/de/Aktuell/Newsmeldung?newsid=3156> abgerufen
- Canzler, W.** (2009). *Mobilität, Verkehr, Zukunftsforschung*. In R. Popp, & E. Schüll, *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung: Beiträge aus Wissenschaft und Praxis* (S. 319). Berlin / Heidelberg: Springer-Verlag.
- Canzler, W., & Knie, A.** (2. April 2017). *Autos in den Städten sind so was von gestern*. Zeit Online. Abgerufen im März 2019 von <https://www.zeit.de/mobilitaet/2017-03/verkehrspolitik-auto-stadt-carsharing-oeffentlicher-nahverkehr>
- Cicero, M. T.** (63 v. Chr.). *De Divinatione (Über die Wahrsagung) I, LVI, 127*. Rom.
- Clark, C.** (Januar 1958). *Transport: Maker and Breaker of Cities*. The Town Planning Review (Vol. 28, No. 4), S. 237-250.
- Clewlow, R. R., & Mishra, G. S.** (2017). *Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States*. Davis, Californien: Institute of Transportation Studies, UC Davis. Von [http://usa.streetsblog.org/wp-content/uploads/sites/5/2017/10/2017\\_UCD-ITS-RR-17-07.pdf](http://usa.streetsblog.org/wp-content/uploads/sites/5/2017/10/2017_UCD-ITS-RR-17-07.pdf) abgerufen
- Corbusier, L.** (1962). *An die Studenten*. Die „Charte d' Athènes“. Hamburg: rororo.
- Dahlmann, D.** (6. Mai 2019). *E-Tretroller sind ein Hype mit wenig Weitblick*. Abgerufen im Mai 2019 von Gründerszene: <https://www.gruenderszene.de/automotive-mobility/e-tretroller-sind-eine-schlechte-idee>
- Dahlmann, D.** (25. März 2019). *Warum Ridesharing hierzulande wohl nie Geld abwerfen wird*. Abgerufen im Mai 2019 von Gründerszene: <https://www.gruenderszene.de/automotive-mobility/ridesharing-deutschland-profitabel-lyft-drehmoment>
- Daimler.** (1. September 2015). *Der Mercedes-Benz F 015 Luxury in Motion*. Abgerufen im Mai 2019 von Mercedes-Benz: <https://www.mercedes-benz.com/de/mercedes-benz/innovation/forschungsfahrzeug-f-015-luxury-in-motion/>
- DAW.** (22. Februar 2018). *Generation Y: Auto längst kein Statussymbol mehr*. Abgerufen im April 2019 von Die Auto Welt: <https://www.die-auto-welt.de/news/generation-y-auto-kein-statussymbol-mehr/>
- Denkwerk Zukunft.** (2008). *Der wirtschaftliche Status bestimmt das Umweltverhalten von Menschen*. Abgerufen im Mai 2019 von Faktenblatt: <http://www.denkwerkzukunft.de/downloads/DZ-Faktenblatt%20-%20Oekologischer%20Fu%C3%9Fabdruck%20und%20Einkommen.pdf>
- Der Standard.** (27. April 2019). *Schnelles Geld mit E-Scootern? Der harte Job der Juicer*. Von Youtube-Video: <https://www.youtube.com/watch?v=V63xrbx4b6Q> abgerufen

- Destatis.** (22. Januar 2019). *In Berlin ist die Auslastung beim ÖPNV überdurchschnittlich hoch*. Abgerufen im Mai 2019 von Allgemeiner Verband der Wirtschaft Berlin-Brandenburg: <https://www.allgemeiner-verband.de/de/berlin-ist-die-auslastung-beim-oepnv-ueberdurchschnittlich-hoch>
- Duranto, G., & Turner, M. A.** (2011). *The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence From US Cities*. American Economic Review (101). doi:10.1257/aer.101.6.2616
- Eisele, I.** (23. März 2017). *Das Auto: Vom Statussymbol zum Nutzgegenstand*. Abgerufen im April 2019 von Deutsche Welle: <https://www.dw.com/de/das-auto-vom-statussymbol-zum-nutzgegenstand/a-38045277>
- Ellen MacArthur Foundation.** (July 2015). *Growth Within: A Circular Economy Vision For a Competitive Europe*. Von [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthurFoundation\\_Growth-Within\\_July15.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf) abgerufen
- energieleben.** (5. Dezember 2013). *Stadt gegen Land – Wo lebt man umweltschonender? Abgerufen im März 2019 von energieleben.at: <https://www.energieleben.at/stadt-gegen-land-wo-lebt-man-umweltschonender/>*
- EPOMM.** (Dezember 2017). *Die Rolle von Mobilität als Dienstleistung für Mobilitätsmanagement*. Abgerufen im Mai 2019 von European Platform on Mobility Management: [http://www.epomm.eu/newsletter/v2/content/2017/1217\\_2/doc/eupdate\\_de.pdf](http://www.epomm.eu/newsletter/v2/content/2017/1217_2/doc/eupdate_de.pdf)

- Fischer, J.** (14. Januar 2019). *MfK: elektro+mobil Geschichte und Gegenwart*. Webmontag Frankfurt #96 „#Mobility“. Frankfurt am Main. Abgerufen im März 2019 von <https://www.youtube.com/watch?v=t9NwN931xBM>
- Forschungsinformationssystem.** (17. 02 2017). *Das Begriffsfeld Mobilität*. Abgerufen im Februar 2019 von <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/114261/>
- Frank, D.-I. D.** (1. Juni 1997). *Mobilität Grundbedürfnis des Menschen*. Abgerufen im April 2019 von Spektrum: <https://www.spektrum.de/magazin/mobilitaet-grundbeduerfnis-des-menschen/823839>
- Frenzel, I., Jarass, J., Trommer, S., & Lenz, B.** (2015). *Erstnutzer von Elektrofahrzeugen in Deutschland*. Berlin: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR). Von [https://elib.dlr.de/96491/1/Ergebnisbericht\\_E-Nutzer\\_2015.pdf](https://elib.dlr.de/96491/1/Ergebnisbericht_E-Nutzer_2015.pdf) abgerufen
- Gaona, R.** (Juni 2018). *IRT Integrated Responsive Transport*. Von Kunsthochschule Weißensee, Berlin. abgerufen
- Gefako.** (2017). *200 Jahre Fahrrad*. Abgerufen im Mai 2019 von <https://www.gefako.de/service/200-jahre-fahrrad~1c8e.de.html>
- Giovanni, D., & Maibach, M.** (2007). *Schweizerische Verkehrspolitik*. Zürich: Rüegger Verlag.
- Greis, F.** (13. August 2018). *Das Märchen vom Blackout durch Elektroautos*. Abgerufen im Mai 2019 von Golem: <https://www.golem.de/news/stromversorgung-das-maerchen-vom-blackout-durch-elektroautos-1808-135930.html>
- Griffin, K.** (16. April 2018). *Fairness for all needs to be a central principle of mobility pricing*. Vancouver Sun. Abgerufen im März 2019 von <https://vancouver.sun.com/driving-ca/fairness-for-all-needs-to-be-a-central-principle-for-mobility-pricing>
- Gropp, M.** (30. Juli 2018). *So könnte die Zukunft ohne Staus aussehen*. Abgerufen im Mai 2019 von FAZ: <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/diginomics/stadtverkehr-ohne-stau-koennte-kuenftig-moeglich-sein-15713634.html>
- Haeming, A.** (13. Januar 2019). *Social Design: Eine bessere Welt ausarbeiten*. Abgerufen im Mai 2019 von Spiegel Online: <https://www.spiegel.de/stil/social-design-eine-bessere-welt-ist-machbar-a-1247417.html>
- Hamann, M.** (24. August 2017). *Die strategische Rolle des Designs*. (novum, Interviewer) Abgerufen im Mai 2019 von <https://novum.graphics/news/interviews/detail/die-strategische-rolle-des-designs/>
- Hartog, J. d., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G.** (30. Juni 2010). *Do the health benefits of cycling outweigh the risks?* (U. o. Utrecht, Herausgeber) Von Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS): <https://www.fietsberaad.nl/Kennisbank/Do-Te-Health-Benefits-Of-Cycling-Outweigh-The-Risks> abgerufen
- Hautzinger, H., & Pfeiffer, M.** (1996). *Gesetzmäßigkeiten des Mobilitätsverhaltens*. (B. f. Straßenwesen, Hrsg.) Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (Heft M 57), S. 18.
- Hegerfeld, A.** (5. Dezember 2018). *Kopenhagen – Licht und Schatten der „Fahrradhauptstadt“*. Abgerufen im Mai 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/168677/analyse/kopenhagen-radverkehr-gute-und-schlechte-elemente-reportage/>
- Hein, D.** (4. Mai 2016). *Dresden verdient Millionen mit unseren Parkgebühren, aber... Tag24*. Abgerufen im April 2019 von <https://www.tag24.de/nachrichten/rathaus-dresden-erhoeht-parkgebuehren-autofahrer-67965>
- Helms, H., Kämper, C., Biemann, D.-I. K., Lambrecht, U., Jöhrens, J., & Meyer, K.** (2019). *Klimabilanz von Elektroautos*. Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial. (i. I.-u. Umweltforschung, Hrsg.) Heidelberg: Agora Verkehrswende. Von [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz\\_von\\_Elektroautos/Agora-Verkehrswende\\_22\\_Klimabilanz-von-Elektroautos\\_WEB.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Klimabilanz_von_Elektroautos/Agora-Verkehrswende_22_Klimabilanz-von-Elektroautos_WEB.pdf) abgerufen
- Holzer, H.** (30. April 2018). *Die Zukunft des Motors kommt aus der Luft*. Abgerufen im Mai 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-04/synthetische-kraftstoffe-klimaschutz-rettung-verbrennungsmotor>
- Holzer, H.** (30. April 2019). *Die Zukunft des Motors kommt aus der Luft*. Abgerufen im Mai 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-04/synthetische-kraftstoffe-klimaschutz-rettung-verbrennungsmotor>
- Hommen, M.** (22. August 2018). *Roboterautos ungewiss*. Abgerufen im Mai 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-08/autonomes-fahren-robotik-kuenstliche-intelligenz-auto-mobilitaet>

- Huber, M., Wirth, T., Siegrist, P., & Weber, H. (8. April 2019). *Das angebliche Auslaufmodell ist ausgebucht*. Abgerufen im Mai 2019 von Berner Zeitung: <https://www.bernerzeitung.ch/reisen/standard/das-angebliche-auslaufmodell-ist-ausgebucht/story/22275987>
- Hülsmann, D. F., Wiepking, J., & Zimmer, D. W. (2018). *share –Wissenschaftliche Begleitforschung zu car2go mit batterieelektrischen und konventionellen Fahrzeugen*. Freiburg: Öko-Institut.
- ifeu; TAB. (März 2012). *Wirkungsgrade\* verschiedener Stromspeicher im Jahr 2012*. Abgerufen im Mai 2019 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/156269/umfrage/wirkungsgrade-von-ausgewaehlten-stromspeichern/>
- ITF. (2015). *Urban Mobility System Upgrade*. Paris: International Transport Forum.
- Jacobs, L. (13. Dezember 2018). *Und trotzdem fährt ein Uber*. Abgerufen im April 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/arbeit/2018-12/uber-black-bundesgerichtshof-rechts-verstoss-urteil-folgen>
- Jaffe, E. (3. Juni 2013). *Be Careful How You Refer to the So-Called 'Great American Streetcar Scandal'*. Abgerufen im März 2019 von Citylab: <https://www.citylab.com/transportation/2013/06/be-careful-how-you-refer-so-called-great-american-streetcar-scandal/5771/>
- Jaiswal, A. (16. April 2018). *Dark patterns in UX: how designers should be responsible for their actions*. Von UX Collective: <https://uxdesign.cc/dark-patterns-in-ux-design-7009a83b233c> abgerufen
- Jeppesen, H. (20. August 2017). *Kinderarbeit für Elektro-Autos? Abgerufen im Mai 2019 von Deutsche Welle*: <https://www.dw.com/de/kinderarbeit-f%C3%BCr-elektro-autos/a-40151803>
- Kaufmann, V. (2002). *Re-thinking Mobility: Contemporary Sociology*. Hampshire: Ashgate.
- Kickner, S. (1999). *GIS als Instrument zur Infrastrukturbewertung am Beispiel ÖPNV*. (S.-V. Heidelberg, Hrsg.) GIS in der Stadtentwicklung, S. 101-123.
- Koch, C. (2017). *Was war noch mal ... die Gig Economy? Abgerufen im Mai 2019 von brand eins*: <https://www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2017/offenheit/was-war-noch-mal-die-gig-economy>
- Köhne, G. (16. Januar 2019). *Ehrgeiziges Fahrradparadies*. Abgerufen im Mai 2019 von Deutschlandfunk: [https://www.deutschlandfunk.de/kopenha-gen-ehrgeiziges-fahrradparadies.795.de.html?dram:article\\_id=438055](https://www.deutschlandfunk.de/kopenha-gen-ehrgeiziges-fahrradparadies.795.de.html?dram:article_id=438055)
- Kraemer, K., & Schneider, S. (1994). *Lexikon zur Soziologie*. In W. Fuchs-Heinritz, & W. Fuchs-Heinritz (Hrsg.). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Kraft, M. (14. Januar 2019). *Mobilität zurück in die Zukunft*. Webmontag Frankfurt #96 „#Mobility“. Frankfurt am Main, Deutschland. Abgerufen im März 2019 von <https://youtu.be/Yi-kHwy-GKw>
- Kraftfahrtbundesamt. (28. April 2017). *Auto ist in Deutschland immer noch die Nummer 1*. Abgerufen im April 2019 von Statista: <https://de.statista.com/infografik/9162/nutzung-von-verkehrsmitteln-in-deutschland/>

- Kraftfahrt-Bundesamt. (2018). *Durchschnittliche Motorleistung von neu zugelassenen Personenkraftwagen in Deutschland in den Jahren 2004 bis 2017 (in Kilowatt)*. Von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12937/umfrage/entwicklung-der-motorleistung-von-neuwagen/> abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2019). *Anzahl der Pkw-Neuzulassungen im Segment SUVs in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2018*. Von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/426828/umfrage/pkw-neuzulassungen-in-deutschland-im-segment-suvs/> abgerufen
- Krämer, A. (2016). *Kostenwahrnehmung bei PKW-Reisen – Empirische Analyse zur Schätzung der PKW-Kosten und der wahrgenommenen Kostenkomponenten bei Autofahrern im DACH-Gebiet*. Internationales Verkehrswesen(68), 16-19.
- Kruse, B. (6. Juli 2018). *Die zweite Stammstrecke in München*. Abgerufen im Mai 2019 von Süddeutsche Zeitung: <https://gfx.sueddeutsche.de/apps/e836032/www/>
- Kusch, R. (7. Oktober 2008). *Als die Stehklasse noch beliebt war*. Abgerufen im Mai 2019 von Deutschlandfunk: [https://www.deutschlandfunk.de/als-die-stehklasse-noch-beliebt-war.871.de.html?dram:article\\_id=126384](https://www.deutschlandfunk.de/als-die-stehklasse-noch-beliebt-war.871.de.html?dram:article_id=126384)
- Kuther, T. (17. November 2017). *Die Geschichte des Elektroautos*. Abgerufen im Mai 2019 von next-mobility.news: <https://www.next-mobility.news/die-geschichte-des-elektroautos-a-695416/index4.html>

- Lee, F. (2. Juni 2017). *Boomer Leihmarkt: Fahrräder überschwemmen Pekings Gehwege*. Abgerufen im April 2019 von Südkurier: <https://www.suedkurier.de/ueberregional/panorama/Boomer-Leihmarkt-Fahrraeder-ueberschwemmen-Pekings-Gehwege;art409965,9278112>
- Lehmann, D. T. (20. Mai 2016). *Kommentar: Radentscheid entwickelt sich zum bundesweit ersten Konjunkturprogramm, das allen Menschen Verbesserungen bringt*. Abgerufen im April 2019 von InnoZ: <https://www.innoz.de/de/kommentar-radentscheid-entwickelt-sich-zum-bundesweit-ersten-konjunkturprogramm-das-allemenschen>
- Lemma, K. J. (1990). *Alexanderplatz. Ein Ort deutscher Geschichte*. Stuttgart: Parkland Verlag.
- Lernhelfer. (2010). *Ottomotor*. Abgerufen im Mai 2019 von <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik/artikel/ottomotor>
- Linden, A., & Fenn, J. (2003). *Understanding Gartner's Hype Cycles*. Gartner Research. Von <https://www.bus.umich.edu/KresgePublic/Journals/Gartner/research/115200/115274/115274.pdf> abgerufen
- Lindner, N. (7. September 2017). *Umgang mit Diesel polarisiert*. Deutschlandfunk. Abgerufen im April 2019 von <https://www.deutschlandfunk.de/verkehrspolitik-im-wahlkampf-umgang-mit-diesel-polarisiert.697.de.html>
- Lohse, J. (1. November 2018). *Pro & Contra: Parkgebühren in der City erhöhen? Weser Report*. Abgerufen im April 2019 von <https://weserreport.de/2018/11/bremen/panorama/pro-contra-parkgebuehren-in-der-city-erhoehen/>
- Lottsiepen, G. (o. J.). *Versteckte Subventionen des Autoverkehrs*. Abgerufen im April 2019 von VCD: <https://www.vcd.org/themen/verkehrspolitik/kostenwahrheit-im-verkehr/>
- Madrigal, A. C. (10. Mai 2019). *The Future According to Uber*. Abgerufen im Mai 2019 von The Atlantic: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2019/05/how-uber-justifies-its-ipo-valuation/588979/>
- Maio, G., Haddock, G., & Verplanken, B. (2019). *The psychology of attitudes & attitude change*. Bath: Sage Publications.
- Munde, R. (25. März 2019). *Experteninterview (Siehe Anhang dieser Arbeit)*. (T. J. Peters, Interviewer)
- Nehrke, G., & Loose, W. I. (2018). *Nutzer und Mobilitätsverhalten in verschiedenen CarSharing-Varianten*. Abgerufen im Mai 2019 von Bundesverband Carsharing: [https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/stars\\_wp4\\_t41\\_projektbericht\\_bcs\\_deutsch\\_final\\_1.pdf](https://carsharing.de/sites/default/files/uploads/stars_wp4_t41_projektbericht_bcs_deutsch_final_1.pdf)
- Neumann, P. (2. Juli 2018). *Steigende Neuzulassungen: Berlin wird immer mehr zur Autostadt*. Abgerufen im April 2019 von Berliner Zeitung: <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/steigende-neuzulassungen-berlin-wird-immer-mehr-zur-autostadt-30720146>
- Nikutta, D. S., Harms, O., Huber, B., & Orgeldinger, M. (23. November 2017). *Wer steuert die Mobilität in der Smart City der Zukunft? (5. Z. Mobilität, Interviewer)* Abgerufen im Mai 2019 von <https://www.zeit.de/video/2017-11/5655834086001/frankfurt-am-main-wer-steuert-die-mobilitaet-in-der-smart-city-der-zukunft>
- Oxfam. (2. Dezember 2015). *Extreme Carbon Inequality*. Von Oxfam Media Briefing: <https://www.oxfam.de/system/files/oxfam-extreme-carbon-inequality-20151202-engl.pdf> abgerufen
- Peters, T. J., & Langenbach, C. (23. Oktober 2017). *Fokusgruppeninterview im Rahmen des Kurses 'Bicycle Mobility' bei Prof. Holger Jahn. Möglichkeiten und Hindernisse von Fahrradmobilität*. Postdam: FH/P Fachhochschule Potsdam.
- Pew Research Center. (24. Februar 2010). *Millennials: Confident. Connected. Open to Change*. Abgerufen im April 2019 von <https://www.pewsocialtrends.org/2010/02/24/millennials-confident-connected-open-to-change/>
- Pfeffer, F. (2014). *To Do: Die neue Rolle der Gestaltung in einer veränderten Welt*. Mainz: Verlag Hermann Schmidt.
- Pleiss, P. L. (20. Mai 2019). *Warum die Zeit immer schneller vergeht*. Abgerufen im Mai 2019 von Welt: <https://www.welt.de/kmpkt/article193680827/Laut-Psychologen-Warum-die-Zeit-immer-schneller-vergeht-und-was-du-dagegen-tun-kannst.html>
- Pöhler, D. (21. Februar 2017). *So sparen Sie Zeit und Geld mit Carsharing*. Abgerufen im Mai 2019 von FinanzTipp: <https://www.finanztip.de/carsharing/>
- Rammler, S. (2008). *The Wahlverwandtschaft of Modernity and Mobility*. In W. Canzler, & V. Kaufmann, Tracing Mobilities (S. 57-75). Hampshire, England: Ashgate Publishing.
- Rammler, S. (2011). *Die Neuerfindung der Mobilität*. Braunschweig: Institut für Transportation Design.
- Rammler, S. (2017). *Volk ohne Wagen*. Frankfurt am Main: S. Fischer Verlag.



- Randelhoff, M.** (14. Oktober 2012). *Besitzen junge Menschen wirklich weniger Pkw? Oder: Spaß mit Statistik*. Abgerufen im April 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/11251/analyse/studie-jugendliche-pkw-besitz-wandel/>
- Randelhoff, M.** (19. August 2014). *Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person)*. Abgerufen im März 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoeigerung-vergleich/>
- Randelhoff, M.** (11. Mai 2016). [Grundlagenwissen] *Das konstante Reisezeitbudget*. Abgerufen im März 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/5299/analyse/konstantes-reisezeitbudget-marchetti-konstante-verkehrsgenese-yacov-zahavi/>
- Randelhoff, M.** (20. November 2016). *Stadt formt Mobilität formt Stadt, Version vom 7. März 2018*. Abgerufen im März 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/163387/analyse/mobilitaet-stadt-siedlungsstruktur-autogerechte-stadt-technik-glaeubigkeit>
- Randelhoff, M.** (22. März 2016). *Was ist intermodaler Verkehr? Abgerufen im Mai 2019 von Zukunft Mobilität: https://www.zukunft-mobilitaet.net/144710/analyse/intermodalitaet-multimodalitaet-intermodaler-verkehr-multimodal-kombiniert/*
- Randelhoff, M.** (17. Oktober 2017). *Zukunft der Mobilität = Gestaltung*. Abgerufen im Mai 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/163618/analyse/zukunft-der-mobilitaet-gestaltung-technischer-wandel-gesellschaft-verkehrswende/>
- Randelhoff, M.** (21. März 2018). *Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in Deutschland: Struktur, Probleme und Alternativen*. Abgerufen im April 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/28179/analyse/finanzierung-des-oePNV-in-deutschland/>
- Randelhoff, M.** (21. März 2018). *Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in Deutschland: Struktur, Probleme und Alternativen*. Abgerufen im Mai 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/28179/analyse/finanzierung-des-oePNV-in-deutschland/>
- Randelhoff, M.** (21. März 2018). *Die wahren Kosten eines Kilometers Autofahrt*. Abgerufen im März 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/2487/strassenverkehr/die-wahren-kosten-eines-kilometers-autofahrt>
- Randelhoff, M.** (23. Januar 2019). *Angekündigte Zulassungsfristen für Pkw mit Otto- und Dieselmotor*. Abgerufen im Mai 2019 von Zukunft Mobilität: <https://www.zukunft-mobilitaet.net/168604/analyse/uebersicht-zulassungsende-zulassungsstopp-verbrennungsmotor-pkw-laender/>

- Randelhoff, M.** (10. Mai 2019). *Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person)*. Abgerufen im Mai 2019 von Zukunft Mobilität: <http://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoeigerung-vergleich/>
- RBB.** (10. März 2019). *Berlkönig ist Kanibalisierung des öffentlichen Nahverkehrs*. Abgerufen im Mai 2019 von Abendschau: <https://www.rbb24.de/wirtschaft/beitrag/2019/03/berlkoenig-bvg-sammeltaxi-kritik-taxifahrer.html>
- Reinhardt, W.** (2015). *Geschichte des Öffentlichen Personenverkehrs von den Anfängen bis 2014*. Wiesbaden: Springer Vieweg. doi:10.1007/978-3-658-06628-4
- Rieger, P. D.** (2017). *Verkehrsmittelwahl im ÖPNV*. Trier: Universität Trier. Von [https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb4/prof/BWL/FIN/Verkehrsmittelwahl\\_im\\_O%CC%88PNV\\_3.pdf](https://www.uni-trier.de/fileadmin/fb4/prof/BWL/FIN/Verkehrsmittelwahl_im_O%CC%88PNV_3.pdf) abgerufen
- Romare, M., & Dahllöf, L.** (2017). *The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries*. Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute. Von <https://www.ivl.se/download/18.5922281715bdaebede9559/1496046218976/C243+The+life+cycle+energy+consumption+and+CO2+emissions+from+lithium+ion+batteries+.pdf> abgerufen

- Rönne, R. v.** (31. Oktober 2016). *Warum die zweite Klasse abgeschafft werden muss*. Abgerufen im Mai 2019 von Welt: <https://www.welt.de/kultur/article159129276/Warum-die-zweite-Klasse-abgeschafft-werden-muss.html>
- Rosenbaum, W.** (2007). *Mobilität im Alltag – Alltagsmobilität*. In O. Schöller, W. Canzler, & A. Knie, *Handbuch Verkehrspolitik* (S. 549-572). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. doi:10.1007/978-3-531-90337-8\_25
- Rötzer, F.** (8. August 2018). *Parkplätze: Vergeudung von urbanem Raum*. Abgerufen im März 2019 von TELEPOLIS: <https://www.heise.de/tp/features/Parkplaetze-Vergeudung-von-urbanem-Raum-4122552.html>
- Schaal, S.** (8. Februar 2017). *Was der Dienstwagen über seinen Fahrer aussagt*. Abgerufen im April 2019 von Wirtschafts Woche: <https://www.wiwo.de/unternehmen/auto/dienstwagen/ratgeber/dienstwagen-psychologie-was-der-dienstwagen-ueber-seinen-fahrer-aussagt/19360048.html>
- Schäfer, C.** (12. Dezember 2018). *Der Dienstwagen lebt*. Abgerufen im April 2019 von Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ): <https://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/beruf/statussymbole-im-job-der-dienstwagen-lebt-15442645.html>
- Schaller Consulting.** (2017). *The Growth of App-Based Ride Services and Traffic, Travel and the Future of New York City*. New York. Von <http://schallerconsult.com/rideservices/unsustainable.pdf> abgerufen
- Schmidt, J. A., & Hellali-Milani, S.** (2016). *Herausforderung für die Stadtplanung: Mobilität findet Stadt*. In H. Proff, M. Brand, K. Mehnert, & D. Schramm, *Elektrofahrzeuge für die Städte von morgen* (S. 19-25). Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-08458-5
- Schumann, H.** (14. April 2014). *Die Zweckmobilisten*. Abgerufen im April 2019 von Tagesspiegel: <https://www.tagesspiegel.de/politik/jugend-ohne-auto-die-zweckmobilisten/9752254.html>
- Schweikardt, E.** (2009). *User Centered Is Off Center. Rethinking the Fundamentals*, 12-15. doi:10.1145/1516016.1516019
- Seewald, B.** (16. Dezember 2015). *General-Motors: Wie GM die US-Staßenbahnen ruinierten*. Abgerufen im März 2019 von WELT: <https://www.welt.de/geschichte/article150014809/Gegen-diesen-Skandal-ist-VWs-Dieselgate-ein-Klacks.html>
- Seidel, S.** (28. Juli 2014). *Infoblatt Die Gartenstadt*. Abgerufen im März 2019 von Ernst Klett Verlag, TERASSE online: <https://www.klett.de/alias/1004553>
- Sidiqui, F.** (23. April 2018). *As ride hailing booms in D.C., it's not just eating into the taxi market – it's increasing vehicle trips*. Abgerufen im Mai 2019 von The Washington Post: [https://www.washingtonpost.com/local/trafficandcommuting/as-ride-hailing-booms-in-dc-its-not-just-eating-into-the-taxi-market--its-increasing-vehicle-trips/2018/04/23/d1990fde-4707-11e8-827e-190efaf1f1ee\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/local/trafficandcommuting/as-ride-hailing-booms-in-dc-its-not-just-eating-into-the-taxi-market--its-increasing-vehicle-trips/2018/04/23/d1990fde-4707-11e8-827e-190efaf1f1ee_story.html)
- sinus.** (Juni 2017). *Fahrrad-Monitor Deutschland 2017*. Abgerufen im April 2019 von BMVI: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/fahrradmonitor-2017-ergebnisse.pdf?\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/fahrradmonitor-2017-ergebnisse.pdf?_blob=publicationFile)
- sinus.** (18. September 2018). *Die Sinus-Milieus*. Von [https://www.sinus-institut.de/fileadmin/user\\_data/sinus-institut/Bilder/Sinus-Milieus\\_092018/2018-09-18\\_Sinus-Milieus\\_Website\\_Ueberblick\\_slide.pdf](https://www.sinus-institut.de/fileadmin/user_data/sinus-institut/Bilder/Sinus-Milieus_092018/2018-09-18_Sinus-Milieus_Website_Ueberblick_slide.pdf) abgerufen
- Smarterfahren.** (kein Datum). *Intermodale Mobilität der Zukunft*. Abgerufen im Mai 2019 von o. J.: <https://www.smarterfahren.de/mobilitaet-der-zukunft/>
- Spektrum.** (2001). *Lexikon der Geographie: Mobilität*. Abgerufen im Februar 2019 von spektrum.de: <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/mobilitaet/5178>
- Statista Research.** (15. April 2015). *Steht Ihnen für Ihre private oder berufliche Nutzung ein Pkw zur Verfügung? Abgerufen im April 2019 von Statista: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/431653/umfrage/nutzung-von-pkw-in-deutschland-haushaltseinkommen/*
- Statistisches Bundesamt.** (2018). *Preise im Verkehrssektor*. Abgerufen im Mai 2019 von Statista: <https://fbib24.fh-potsdam.de:2166/statistik/studie/id/14569/dokument/preise-im-verkehrssektor-statista-dossier/>
- Stade, J.** (8. Mi 2019). *Studien-Schlachtaus E-Auto*. Abgerufen im Mai 2019 von Klimareporter: <https://www.klimareporter.de/verkehr/studien-schlachtaus-e-auto>

- Storost, U.** (7. Juni 2012). *Wie das Auto unsere Städte verändert hat*. Deutschlandfunk. Abgerufen im März 2019 von [https://www.deutschlandfunk.de/wie-das-auto-unsere-staedte-veraendert-hat.1148.de.html?dram:article\\_id=208222](https://www.deutschlandfunk.de/wie-das-auto-unsere-staedte-veraendert-hat.1148.de.html?dram:article_id=208222)
- TNS Infratest.** (6. Juni 2016). *Der ÖPNV im Urteil der Bevölkerung 2016*. Abgerufen im April 2019 von VDV: <https://www.vdv.de/der-oenpv-im-urteil-der-bevoelkerung-2016.pdf>
- Tully, C. J., & Baier, D.** (2006). *Mobiler Alltag*. Mobilität zwischen Option und Zwang - Vom Zusammenspiel biographischer Motive und sozialer Vorgaben. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ulvestad, A.** (12. März 2018). *A Brief Review of Current Lithium Ion Battery Technology and Potential Solid State Battery Technologies*. doi:arXiv:1803.04317
- Umweltbundesamt.** (1. April 2016). *Radverkehr*. Abgerufen im April 2019 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/radverkehr#textpart-1>
- Umweltbundesamt.** (2016). *Repräsentative Erhebung von Pro-Kopf-Verbräuchen natürlicher Ressourcen in Deutschland (nach Bevölkerungsgruppen)*. Abgerufen im April 2019 von Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/wer-mehr-verdient-lebt-meist-umweltschaedlicher>
- Umweltbundesamt.** (März 2019). *Emissionsquellen*. Abgerufen im April 2019 von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12174/umfrage/energiebedingte-treibhausgasemissionen-durch-verkehr-seit-1990/>
- Umweltbundesamt.** (2019). *Statista*. Abgerufen im April 2019 von Energiebedingte Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektor im Jahr 2017: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/311928/umfrage/energiebedingte-treibhausgasemissionen-in-deutschland-nach-sektor/>
- United Nations.** (2014). *World Urbanization Prospects, Highlights (Bd. 2014 Revision)*. New York. Abgerufen im März 2018 von 2014 Revision: <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-highlights.pdf>
- Vaughan, A.** (23. März 2009). *The Guardian (International Edition)*. Abgerufen im März 2019 von City dwellers have smaller carbon footprints, study finds: <https://www.theguardian.com/environment/2009/mar/23/city-dwellers-smaller-carbon-footprints>
- VCOE.** (August 2017). *Online-Handel boomt - bringt das mehr oder weniger Verkehr? Abgerufen im Mai 2019 von factsheet: <https://www.vcoe.at/files/vcoe/uploads/News/VCOe-Factsheets/2014-08%20Online-Handel/VCOe-Factsheet%20Online-Handel%20und%20Verkehr.pdf>*
- Vester, F.** (1999). *Unsere Welt - ein vernetztes System*. München: dtv.
- Volkswagen.** (31. Dezember 2018). *Aktionsstruktur der Volkswagen AG*. Von <https://www.volkswagenag.com/de/InvestorRelations/shares/shareholder-structure.html> abgerufen

**Volkswagen.** (24. April 2019). *Klimabilanz von E-Fahrzeugen & Life Cycle Engineering*. Abgerufen im Mai 2019 von [https://uploads.volkswagen-newsroom.com/system/production/uploaded\\_files/14448/file/da01b16ac9b580a3c8bc190ea2af-27db4e0d4546/Klimabilanz\\_von\\_E-Fahrzeugen\\_Life\\_Cycle\\_Engineering.pdf?1556110703](https://uploads.volkswagen-newsroom.com/system/production/uploaded_files/14448/file/da01b16ac9b580a3c8bc190ea2af-27db4e0d4546/Klimabilanz_von_E-Fahrzeugen_Life_Cycle_Engineering.pdf?1556110703)

**Vollmer, P.** (11. Januar 2019). *Elektroauto-Akku: So entstand der Mythos von 17 Tonnen CO<sub>2</sub>*. (Handelsblatt, Hrsg.) Abgerufen im April 2019 von Edison: <https://edison.handelsblatt.com/erklaren/elektroauto-akkus-so-entstand-der-mythos-von-17-tonnen-co2/23828936.html>

**Voros, D. J.** (2001). *A Primer on Futures Studies, Foresight and the Use of Scenarios*. Swinburne: Swinburne University of Technology.

**Weidner, I.** (1. Februar 2018). *Zu breit für den Parkplatz*. Zeit Online. Abgerufen im April 2019 von <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-01/suv-stadtverkehr-groesse-parkbuchten>

**Welzer, H.** (23. März 2019). *Schluss mit der Untergangsrhetorik! Deutschlandfunk Kultur*. (C. Rabhansl, Interviewer) Von [https://www.deutschlandfunkkultur.de/sozialpsychologe-harald-welzer-schluss-mit-der-990.de.html?dram:article\\_id=444470](https://www.deutschlandfunkkultur.de/sozialpsychologe-harald-welzer-schluss-mit-der-990.de.html?dram:article_id=444470) abgerufen

**Wielert, J.** (2011). *Mobilität im urbanen Raum (Masterarbeit Design)*. Potsdam: Fachhochschule Potsdam.

**Wirtschaftswoche.** (8. Oktober 2016). *In diesen Städten rauben Autos den meisten Platz*. Von wiwo: <https://www.wiwo.de/technologie/mobilitaet/parken-de-pkw-in-diesen-staedten-rauben-autos-den-meisten-platz/14656794.html> abgerufen

**Wohlfahrt-Mehrens, M.** (16. August 2018). *Akku der Zukunft? Edison*. (J. Gerding, Interviewer) Handelsblatt. Abgerufen im Mai 2019 von <https://edison.handelsblatt.com/erklaren/akku-der-zukunft-deutschland-hat-in-der-batteriefor-schung-stark-aufgeholt/22911218.html>

**World Bank.** (2018). *Urban Population (% of total)*. Abgerufen im März 2019 von 2018 Revision: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=B8>

**Wu, T.** (16. Februar 2018). *The Tyranny of Convenience*. Abgerufen im März 2019 von The New York Times: <https://www.nytimes.com/2018/02/16/opinion/sunday/tyranny-convenience.html>

**Wunderlich-Pfeiffer, F.** (3. Dezember 2015). *Brennstoffzellenautos sind nur theoretisch effizient*. Abgerufen im April 2019 von Golem: <https://www.golem.de/news/elektroauto-die-brennstoffzelle-ist-nur-theoretisch-effizient-1512-117792.html>

**yello.** (14. Juni 2017). *Die Geschichte der Elektromobilität: Vom Uralt-Drerad bis zu Tesla und Co*. Abgerufen im Mai 2019 von Yello Magazin: <https://www.yello.de/mehraltsdudenkst/die-geschichte-der-elektromobilitaet-vom-uralt-dreirad-bis-zu-tesla-und-co/#anchor-7>

**Zeug, K.** (12. Februar 2013). *Mach es anders! Von Zeit Online: <https://www.zeit.de/zeit-wissen/2013/02/Psychologie-Gewohnheiten>* abgerufen

**Zeug, K.** (12. Februar 2013). *Psychologie: Mach es anders! Abgerufen im Mai 2019 von Zeit Online: <https://www.zeit.de/zeit-wissen/2013/02/Psychologie-Gewohnheiten>*

**Zierer, M. H., & Zierer, K.** (2010). *Zur Zukunft der Mobilität*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien.

**Zimmermann, R.** (2018). *How to Interact with Autonomous Machines: Konzept zur Verständigung zwischen Mensch und autonomem Fahrzeug*. Potsdam: FH;P Fachhochschule Potsdam.



## Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Masterthesis selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Soweit ich auf fremde Materialien, Texte oder Gedankengänge zurückgegriffen habe, enthalten meine Ausführungen vollständige und eindeutige Verweise auf Urheber und Quellen. Alle weiteren Inhalte der vorgelegten Arbeit stammen von mir im urheberrechtlichen Sinn, soweit keine Verweise und Zitate erfolgen.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt.

Mit der Archivierung der gedruckten Abschlussarbeit in der Bibliothek bin ich einverstanden.

---

Tim J. Peters, Berlin, 04.06.2019

Matrikelnummer: 16788

Tim J. Peters  
timjpeters.com  
hello@timjpeters.com

Masterarbeit  
Fachhochschule  
Potsdam

Design Master  
Interface Design  
2018 / 2019